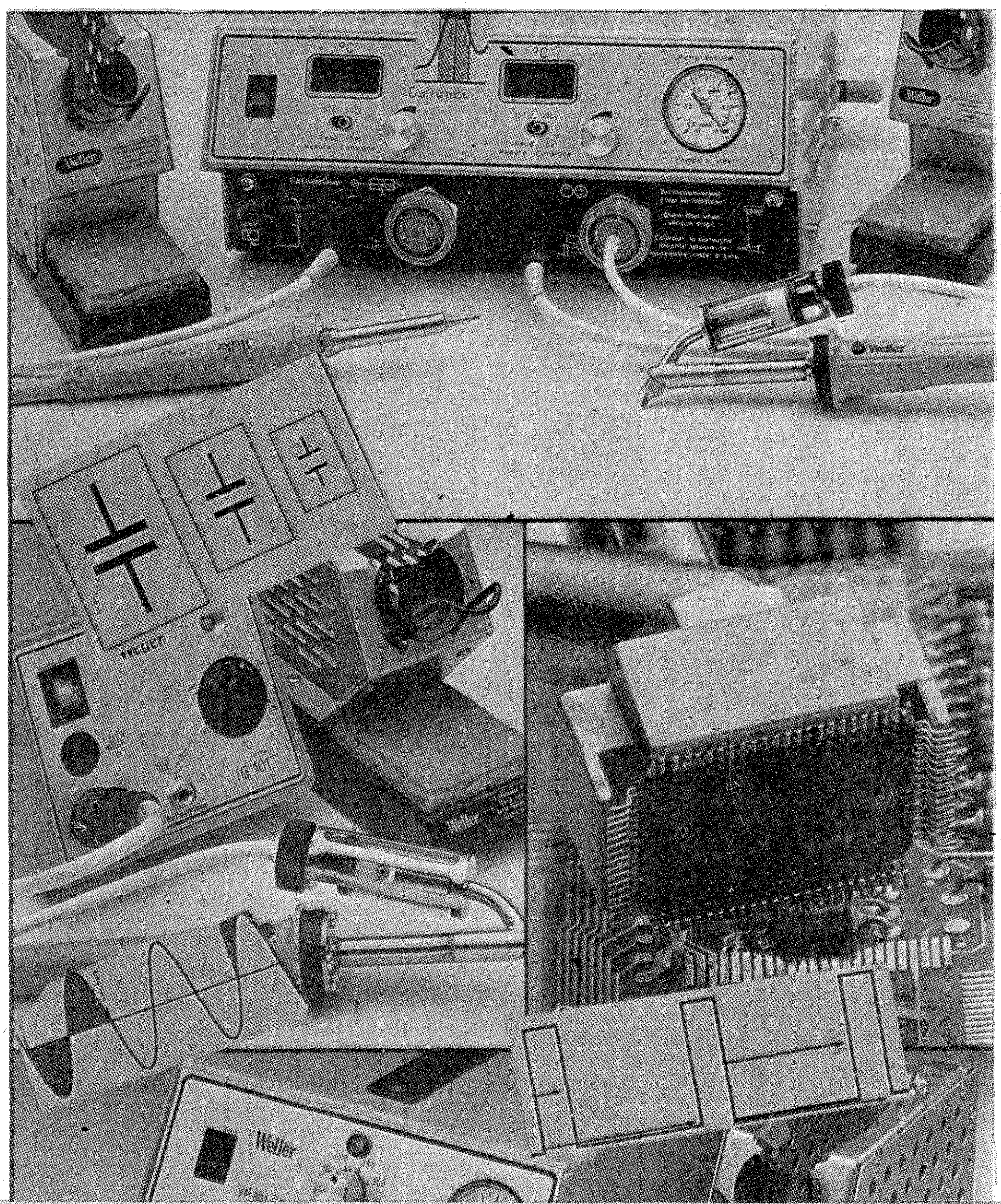
Tehnium

ANUL XXII — NR. 263 **10/1992**

SUMAR



Stimați cititori,

Amplificarea datorată reacției pozitive în buclă, a prețurilor are efecte nedorite și nebănuite și asupra noastră a constructorilor amatori.

Irațional crește prețul hîrtiei, dar și mai irațional crește prețul acțiunii de tipărire a revistei și ori de cîte ori cerem anumite explicații ni se dau exemple prețurile revistelor similare din unele țări europene și ni se recomandă să facem convertibilitatea și să ne convingem că totuși TEHNIUM este o revistă care se vinde ieftin.

Am verificat și noi prețurile cîtorva reviste și iată ce am găsit: Kunkamateur = 4,50 DM, Elektor = 7,50 DM, Radiotechnika = 69 Ft (4 DM), Radio Televizia Elektronika = 10 leva, ESM = 6,50 DM, Radio = 5,50 ruble.

Aplicînd ceea ce ne arată în fiecare seară televiziunea, adică pentru 1 DM, trebuie să plătim peste 300 lei, vă lăsăm pe dumneavoastră să calculați și să apreciați.

Oricum, noi vom căuta să menținem un preț cît mai convenabil pentru revista TEHNIUM și vă cerem scuze pentru modificările de preț aplicate în timp.

Menționăm în același timp că cei care au făcut abonamente, vor primi revista la prețul vechi (redus).

Deci, pe parcursul creșterii prețului de vînzare cu bucata, abonații nu mai plătesc nimic în plus. Și o sugestie: ABONAȚI-VĂ!

REVISTĂ LUNARĂ PENTRU CONSTRUCTORII AMATORI

ADRESA REDACȚIEI: „TEHNIUM",
BUCUREȘTI, PIAȚA PRESEI LIBERE NR. 1,
COD 79784, OF. P.T.T.R. 33,
SECTORUL 1, TELEFON: 18 35 66—17 60 10/2059

PREȚUL 75 LEI

PROIECTARE ASISTATĂ DE CALCULATOR

Dr. ing. RADU IONESCU ȘERBAN

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Includerea în valorile admitanțelor circuitului complet a celor calculate cu formulele (5—18) este realizată de instrucțiunile cuprinse în liniile de program 2955...2965 aparținînd listei 5.13, introdusă deja cu prilejul subcapitolului 5.5.1.

5.6.2. **Exemplu (O)**

Drept exemplu de utilizare a modelului amplificatorului operațional (O) am ales o aplicație din domeniul metodelor de generare a semnalelor modulate în amplitudine cu purtătoare suprimată și bandă laterală unică. Anume, ne vom referi la obținerea acestor semnale prin **metoda defazării**, iar pentru aceia care nu sînt familiarizați cu ea, în figura 5.27 este înfățișată printr-o schemă bloc simplificată.

Semnalul vocal v(t), căruia mai întîi îi este limitată banda la un interval de frecvență cuprins de obicei între 300 Hz și 2400 Hz, este trecut prin două defazoare notate D_A și D_B, pentru ca mai apoi să fie aplicat celor două modulatoare dublu echilibrate. Trecerea componentelor lui v(t) prin defazoare nu trebuie să aibă ca efect modificarea amplitudinii lor, ci numai introducerea unor defazaje relative cu valori cît mai apropiate de 90°.

Faptul că oscilația purtătoare de frecvență f_p, este adusă la cele două modulatoare tot în cvadratură (defazaj relativ de 90°) permite ca prin însumarea sau scăderea produselor de modulație să se elimine din semnalul rezultat s(t) una dintre cele două benzi laterale. Atenuarea benzii laterale nedorite este cu atît mai mare cu cît sînt respectate mai riguros condițiile de egalitate a amplitudinilor și de defazaje relative de 90°.

Un exemplu simplu de rețea defazoare care poate fi utilizată în locul blocurilor D_A și D_B din schema bloc, este cel prezentat în figura 5.28-a. Tabelul asociat figurii conține valorile teoretice pentru rezistențe și capacități, calculate impunînd ansamblului defazoarelor o bandă de la 200 Hz la 3000 Hz (bandă definită în planul caracteristicii fază-frecvență). În această bandă, abaterea defazajului de la valoarea nominală de 90° este teoretic mai mică decît ±1,84°.

Deși în principiu ne putem apropia în realizarea practică oricît de mult de valorile teoretice ale elementelor RC utilizînd combinații serie-paralel, totuși constructorilor amatori care nu au acces la o aparatură de măsură suficient de precisă, le este mai la îndemînă înlocuirea valorilor teoretice cu cele mai apropiate valori standard (oricum pentru asemenea aplicații se recomandă scara de precizie 1%). Apare astfel nevoia cunoașterii anticipate a comportării globale a rețelei în acele condiții. În acest scop, figura 5.28-b reia schema defazorului din figura 5.28-a completînd-o cu o sursă de semnal avînd rezistența internă neglijabilă și cu o rezistență de sarcină arbitrar aleasă de 1 kΩ. Valorile rezistențelor R1...R4 și capacităților C1, C2 sînt pentru fiecare bloc defazor în parte trecute în tabelul alăturat figurii. De asemenea, pe figură sînt precizate și valorile parametrilor modelului amplificatorului operațional de tip 741. Cît privește valoarea rezistențelor R5 și R6, aceasta poate fi oricare, respectîndu-se însă condiția de egalitate R5 = R6.

Lista exemplu 5.8, conține rezultatele analizei răspunsului circuitului defazor, mai întîi D_B, iar apoi D_A, la o excitație sinusoidală pentru cîteva frecvențe cuprinse în intervalul de la 200 Hz pînă la 3000 Hz. Rezultînd execuția programului în aceeași gamă de frecvențe însă cu un pas de numai 200 Hz, s-au obținut rezultatele care de fapt ne interesează ΔA_u (dB) și ΔA_u (grd) din tabelul 5.3. Cele două diferențe au semnificațiile date de definițiile (5.19).

Se remarcă cu ușurință că deviația valorilor elementelor de circuit practice față de cele teoretice nu a condus la diferențe semnificative în ceea ce privește amplitudinile semnalelor la ieșirile celor două defazoare (maximum 0,5 dB), însă diferența relativă de fază manifestă în raport cu valoarea ideală de 90° o abatere mult mai mare decît cea

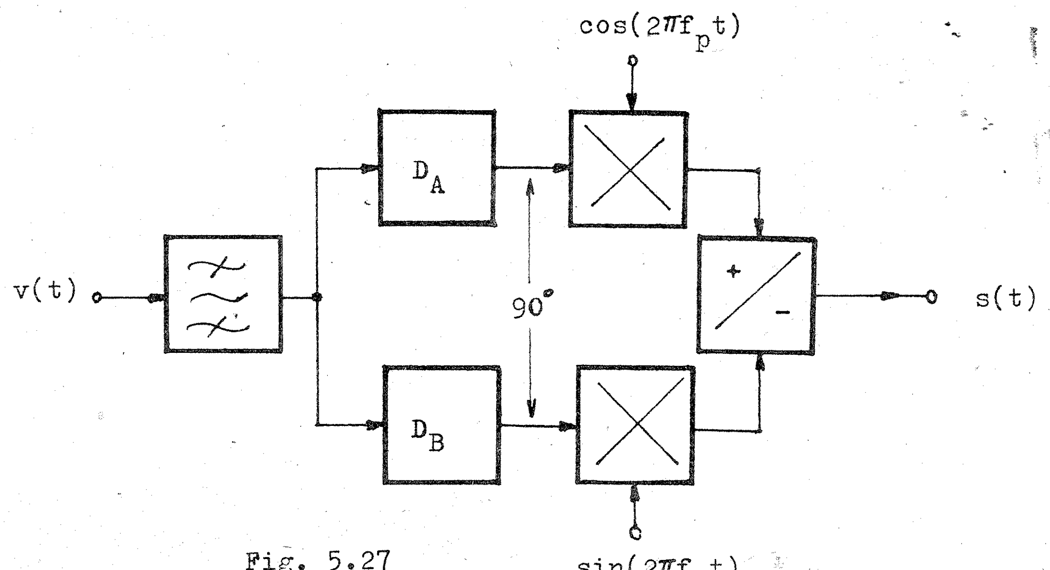
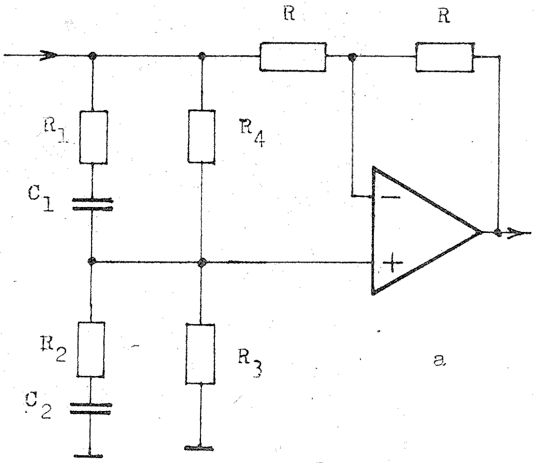


Fig. 5.27



	D_A	D_B
R_1	2,18944 kΩ	0,5259 kΩ
R_2	4,19234 kΩ	1,0070 kΩ
R_3	25,9668 kΩ	6,2373 kΩ
R_4	13,5611 kΩ	3,2574 kΩ
C_1	26,6170 nF	26,617 nF
C_2	100 nF	100 nF

a

	D_A	D_B
R_1	2,2 kΩ	0,51 kΩ
R_2	4,3 kΩ	1 kΩ
R_3	27 kΩ	6,2 kΩ
R_4	13 kΩ	3,3 kΩ
C_1	27 nF	27 nF
C_2	100 nF	100 nF

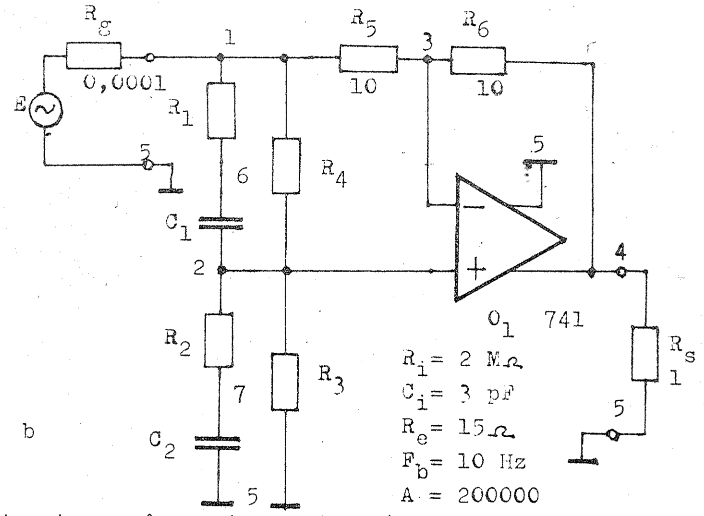


Fig. 5.28 b

la care ar fi condus valorile teoretice, și anume în limitele —6,7°/+5,3°. Astfel, cu valorile de elemente din figura 5.28-b, rețelele defazoare nu pot fi utilizate în construcția unui emițător pentru emisiuni cu banda laterală unică (ar conduce la o atenuare insuficientă a benzii laterale nedorite), însă sînt acceptabile în alte aplicații conexe, așa cum ar fi de exemplu cazul unui compresor de dinamică.

5.7.1 **Linii de transmisiune (V)**

Dintr-un program destinat analizei răspunsului rețelelor electrice în domeniul frecvenței, care își propune să satisfacă în cît mai mare măsură nevoile radioamatorilor, nu poate lipsi modelul liniei de transmisiune uniformă ca element de circuit. De aceea, în acest subcapitol ne vom ocupa de completarea programului cu instrucțiunile necesare abordării atît a liniilor de transmisiune simetrice cît și a celor asimetrice, a căror parametri geometrici și electrici (impedanța caracteristică Z și constanta de propagare γ) sînt aceiași în oricare segment al liniei.

În figura 5.29-a este reprezentată o linie de transmisiune simetrică (închisă sau deschisă), realizată constructiv sub forma a două conductoare paralele. Vom accepta ideea că cele două conductoare sînt suficient depărtate de obiectele înconjurătoare (practic distanțe mult mai mari decît distanța dintre centrele secțiunilor lor), sau că cele apropiate (cum ar fi un eventual plan de masă) au aceeași influență asupra fiecăruia dintre conductoare (influență care se regăsește în valoarea impedanței caracteristice). Pentru ca pe linie să circule numai **curenții de linie** (linia să fie echilibrată), este necesar ca la capetele ei să fie îndeplinite condițiile (5.20).

Cu aceste condiții, linia de transmisiune avînd o lungime l, se poate asimila cu un cvadripol cum este cel din figura 5.18-a, avînd admitanțele de scurtcircuit date de formulele (5.21).

În ceea ce privește liniile de transmisiune asimetrice închise (exemplul tipic fiind uzual denumitul „cablu coaxial"), sau deschise (cum ar fi liniile microstrip), pe acelea le vom privi ca tripoli, capetele unuia din conductori fiind conectate la același potențial. Această precizare, concretizată în figura 5.29-b pentru un cablu coaxial, este necesară pentru a elimina pericolul injectării în circuit a unui curent necontrolabil ce poate apare pe fața exterioară a conductorului. Formulele (5.21) rămîn valabile și acum, dar ele se referă de data aceasta la figura 5.17.

Pentru a accepta circuite conținînd linii de transmisiune, programul trebuie completat cu listele de instrucțiuni 5.16 și 5.17. De la prima execuție se va observa faptul că prezența unei (unor) linii de transmisiune are (au) ca efect fixarea automată a MHz-ului drept unitate de măsură a

Lista exemplu 5.8 (figura 5.28-b)

```
      ANALIZA CIRCUITELOR LINIARE
          IN REGIM SINUSOIDAL

* MODELE: RLCUVDIETFOYS

* NUMARUL DE NODURI: 7

* ELEMENTE: RCO

* UNITATEA DE
  FRECVENTA (G/M/K/H): K

* ELEMENTE R: 6

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R1      0.51                1 ,6
R2      1                   7 ,5
R3      6.2                 2 ,5
R4      3.3                 1 ,2
R5      10                  1 ,3
R6      10                  3 ,4

* ELEMENTE C: 2

NR      VAL.(nF)            K  K
C1      27                  6 ,2
C2      100                 2 ,7

* ELEMENTE O: 1

NR VAL.(kOhm,nF,kHz) I+ I- E+ E-
O1                   2 ,3 ,4 ,5
   Ri   2000
   Re   .015
   Ci   .003
   Fb   .01
   A    200000

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): A

* NODURI INTRARE: 1, 5

* NODURI IESIRE: 4, 5

* Rg (kOhm): .0001

* Rs (kOhm): 1

* BALEIERE (D/N): D

* Fmin (kHz): 0.2

* Fmax (kHz): 3

* Fpas (kHz): 0.7

* PARAMETRU (YUPIET): U

        F= 0.2 kHz
Au=3.0723E-01    (-10.25 dB)
PH= -53.48 grd

        F= 0.9 kHz
Au=3.1466E-01    (-10.04 dB)
PH=-146.76 grd

        F= 1.6 kHz
Au=3.1632E-01    (-10 dB)
PH= 178.34 grd

        F= 2.3 kHz
Au=3.1707E-01    (-9.98 dB)
PH= 156.49 grd

        F= 3 kHz
Au=3.1764E-01    (-9.96 dB)
PH= 139.8 grd

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): C

* TIP ELEMENT (RCO): R

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R1      0.51                1 ,6
R2      1                   7 ,5
R3      6.2                 2 ,5
R4      3.3                 1 ,2
R5      10                  1 ,3
R6      10                  3 ,4

* INDICE: 1

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R1      2.2                 1 ,6

* INDICE: 2

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R2      4.3                 7 ,5

* INDICE: 3

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R3      27                  2 ,5

* INDICE: 4

NR      VAL.(kOhm)          K  K
R4      13                  1 ,2

* INDICE: 0

* TIP ELEMENT (RCO):

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): R

* BALEIERE (D/N): D

* Fmin (kHz): 0.2

* Fmax (kHz): 3

* Fpas (kHz): 0.7

* PARAMETRU (YUPIET): U

        F= 0.2 kHz
Au=3.0080E-01    (-10.43 dB)
PH=-136.87 grd

        F= 0.9 kHz
Au=2.9916E-01    (-10.48 dB)
PH= 122.43 grd

        F= 1.6 kHz
Au=3.1052E-01    (-10.16 dB)
PH= 83.35 grd

        F= 2.3 kHz
Au=3.1696E-01    (-9.98 dB)
PH= 61.95 grd

        F= 3 kHz
Au=3.2042E-01    (-9.89 dB)
PH= 48.87 grd

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): S
```

frecvenţei.

Parametrii liniei, ceruţi de program, sînt în ordine: impedanţa (rezistenţa) caracteristică Z exprimată în ohmi; lungimea fizică l măsurată în metri; factorul de scurtare a liniei K (la liniile omogene egal cu $1/\sqrt{\varepsilon_r}$); constanta de atenuare a liniei A exprimată în decibeli/metru; nodurile din circuit la care este conectată linia, notate aşa cum este arătat în figurile 5.29 cu A_1, A_2, E_1 şi E_2.

5.7.2 **Exemplu (V)**

Analizăm în cadrul acestui subcapitol o soluţie pentru o posibilă problemă practică de interconectare a intrării unui receptor cu o antenă. Să presupunem deci că ne aflăm în faţa următoarelor date concrete: distanţa dintre locul de amplasare al receptorului şi antenă este de 10 m; atît receptorul cît şi antena au impedanţa de intrare rezistivă cu valoarea de aproximativ 75Ω; nu dispunem de o cantitate suficientă de cablu coaxial (cu impedanţa caracteristică de 75 Ω) pentru a realiza întreaga legătură, în schimb avem mult cablu bifilar (tip „panglică" cu impedanţa caracteristică de 300 Ω); frecvenţa semnalului recepţionat este în jur de 100 MHz.

Pornind de la aceste date, putem imagina o rezolvare ca aceea din figura 5.30.

Linia coaxială V_4 avînd lungimea electrică λ/2, îndeplineşte rolul de simetrizor transformator de impedanţă, în raport 4:1.

Segmentele de linie bifilară V_1 şi V_3 realizează transformarea de rezistenţă 75Ω—300Ω, adaptînd astfel impedanţa internă a antenei la cea caracteristică a liniei V_2. În ceea ce priveşte determinarea lungimilor liniilor V_1 şi V_3, manualele de radiotehnică pun la îndemîna celor interesaţi o serie de metode grafo-analitice. Cei ce nu au la îndemînă asemenea surse de documentare pot utiliza chiar programul, într-o procedură de tipul „din aproape în aproape", aplicată circuitului din figura 5.31. Se începe analiza răspunsului circuitului la frecvenţa de 100 MHz cu lungimile l_1 şi l_3 reduse ambele la minimum (de exemplu la cîte 1 cm), observînd valoarea conductanţei de intrare G_i.

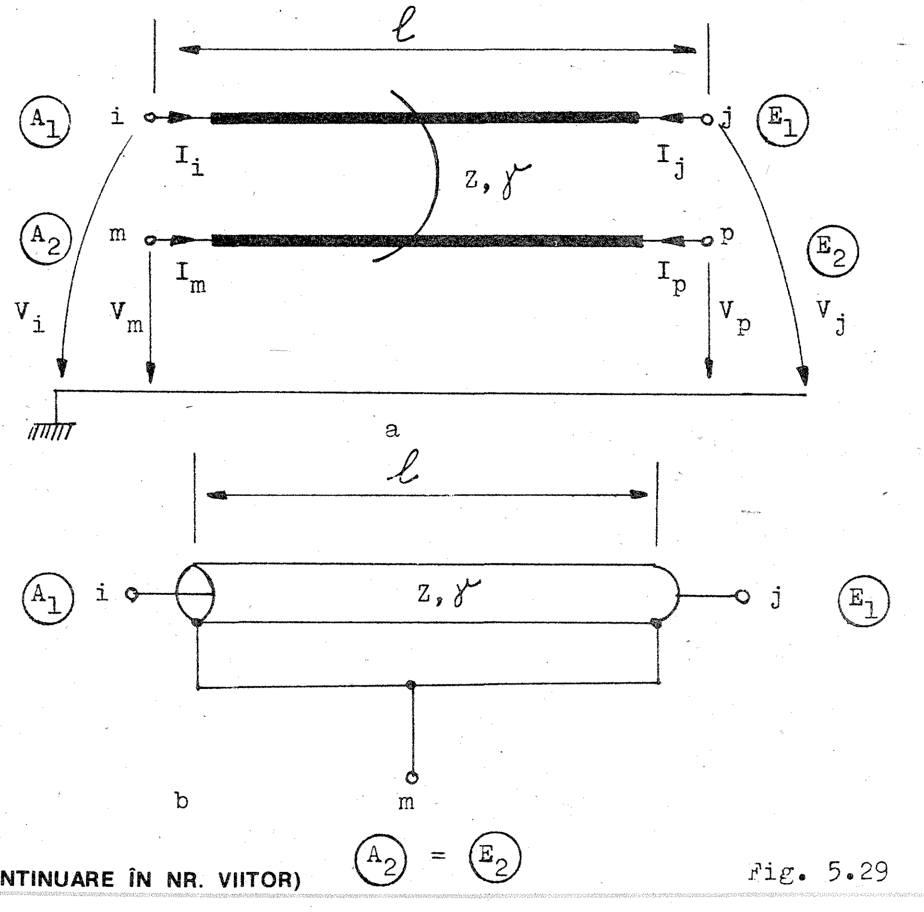


Fig. 5.29

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

Perturbații radioelectrice

Ing. SZABO CAROL YO3RU

I. APARATURA ELECTRICĂ ȘI ELECTRONICĂ, SURSĂ ȘI VICTIMĂ A PERTURBAȚIILOR RADIOELECTRICE

Să aruncăm o privire în jur, în căminul nostru „liniștit". În sufragerie televizorul color, videocasetofonul, radioreceptorul superheterodină, amplificatorul HI-FI de 2x40 W, orga de lumini, de multe ori toate funcționează în același timp, evident la o lumină discretă, potrivită din regulatorul de tensiune cu triac. În bucătărie aprinzătorul de aragaz cu scinteie, direct din rețea, mixerul sau robotul de bucătărie, eventual cuptorul de gătit cu microunde, ventilatorul montat pe geamul bucătăriei, care se cuplează automat la apariția aburilor, în baie uscătorul de păr și boilerul electric care cuplează și decuplează după cum îi dictează termostatul, iar în camera copiilor unul din copii își face lecția la matematică folosind calculatorul, în timp ce, retras în dormitor, celălalt copil se amuză cu un joc pe calculatorul personal, neluîndu-și ochii de pe un monitor TV. Pe hol frigiderul și congelatorul își semnalează prezența prin cuplări și decuplări dese, datorită acțiunii termostatului. Soneria de deasupra ușii de intrare, lîngă tabloul de distribuție și eventualele dispozitive de alarmare la apropiere, la atingere, toate acestea pot fi surse sau victime ale perturbațiilor radioelectrice sau în același timp pot fi și surse și victime.

Să încercăm să le ordonăm.

II. CLASIFICAREA PERTURBAȚIILOR

Perturbațiile se pot clasifica în trei categorii după proveniența lor, și anume:

1. Perturbațiile provenite din etajele finale ale emițătoarelor de radiodifuziune, televiziune, radioamatori, radiotelefoane, stații de radiocomunicații, amplificatoare de antenă defecte care oscilează, aparatura medicală sau industrială care generează radiofrecvență.

2. Perturbații produse în receptorul de radio, de TV, sau de radiocomunicații.

3. Perturbații datorate emițătoarelor, dar care iau naștere în elementele pasive externe.

Perturbațiile din prima categorie se pot împărți în:

1.a. Spurii — frecvențe discrete emise parazit, cum ar fi armonicile fundamentalei, frecvențele oscilatoarelor, multiplicatoarelor și armonicile acestora.

1.b. Spletere — spectre continue datorate benzii laterale prea largi.

1.c. Componente de mixare care apar din influența mutuală a cuplării prin antene a mai multor etaje finale de emițătoare. (Dacă lucrează un singur emițător, oricare ar fi dintre ele, nu apar aceste frecvențe parazite).

Perturbațiile din a doua categorie pot fi clasificate în:

2.a. Interferențe de la canalele alăturate (apar dacă selectivitatea receptorului nu este suficient de bună, sau dacă aceste canale au spletere).

2.b. Frecvențe imagine și frecvențe intermediare care pot pătrunde prin circuitul de intrare în receptor.

2.c. Produse de intermodulație și modulație încrucișată produsă în receptor.

Perturbațiile din categoria a treia pot fi:

3.a. Frecvențe armonice.

3.b. Produse de intermodulație și modulație încrucișată.

III. CÎTEVA CONSIDERAȚII TEORETICE

Considerăm că aici este necesară o scurtă divagație teoretică pentru precizarea noțiunii de spectru al unui semnal, a fenomenelor de intermodulație, modulație încrucișată și natura perturbațiilor din categoria 3.

Spectrul este format din totalitatea frecvențelor conținute într-un semnal și poate fi urmărit cu analizatorul de spectru, care face posibilă reprezentarea tuturor frecvențelor care apar în semnal pe o axă orizontală numită axa frecvențelor, împreună cu reprezentarea amplitudinii lor pe axa verticală. De exemplu, spectrul unui semnal sinusoidal este reprezentat de un singur segment vertical, lungimea segmentului corespunzînd amplitudinii sinusoidei. Dacă semnalul nu este perfect sinusoidal, în afară de frecvența fundamentală (frecvența sinusoidei) apar și alte componente spectrale care au frecvențele: dublă, triplă etc. față de frecvența fundamentală. Acestea sînt frecvențele armonice.

În contrast cu semnalul sinusoidal, semnalul dreptunghiular, deci semnalul digital, conține o infinitate de componente spectrale, toate armonici ale frecvenței fundamentale, cu amplitudine scăzătoare cu creșterea ordinului armonicii. Astfel, un semnal dreptunghiular, teoretic, poate introduce perturbații în toată banda radio și TV. Practic însă amplitudinea armonicilor scade rapid, încît influența armonicilor de grad mare nu se mai simte.

Oricît de distorsionat ar fi un semnal sinusoidal la ieșirea emițătorului, în absența intermodulației vom avea numai multipli întregi ai fundamentalei, deci frecvențe armonice. Dacă de exemplu, emițătorul emite pe frecvența de 1 MHz, datorită distorsiunilor, vom avea în spectrul de ieșire și 2; 3; 4 etc. MHz, dar nu vom avea 1,5; 1,8; 2,2 etc. MHz.

Datorită neliniarității elementelor active apar în realitate, în afară de frecvențele armonice, și alte frecvențe numite produse de intermodulație.

Dacă etajul final este atacat simultan cu două (sau mai multe) frecvențe, neliniaritatea etajului va produce armonici pentru fuecare din aceste frecvențe, dar și combinații ale acestora: suma și diferența lor, ca produse de intermodulație de ordinul doi; de două ori una din frecvențe plus (minus) cealaltă frecvență, ca produs de intermodulație de ordinul 3 și în cazul general de n*f1 plus (minus) m*f2 ca produs de intermodulație de ordinul m + n.

Amplitudinile acestor componente de intermodulație, depind de caracteristica de neliniaritate a etajului final și de ordinul produselor de intermodulație. Cu cît crește ordinul unui produs cu atît scade amplitudinea lui.

În cazul real este foarte greu de calculat amplitudinea fiecărui produs de intermodulație, deoarece nu cunoaștem funcția matematică care descrie caracteristica neliniară a etajului. Pentru a avea idee despre amplitudinile componentelor spectrale datorate neliniarității etajului final, vom considera o caracteristică dinamică neliniară doar de ordinul 2 sub forma:

v = k1*u + k2*u^2 + k3*u^3.

(Notă! Neputînd tipări cu indici și puteri s-au adoptat notațiile utilizate în programare:

* — înmulțire;

^ — ridicare la putere)

Dacă acestui etaj final îi aplicăm la intrare trei semnale sinusoidale de formă:

u = UO1*sin 2PI*f1*t + UO2*sin 2PI*f2*t + UO3*sin 2PI*f3*t la ieșirea amplificatorului vom găsi frecvențele cu amplitudinile corespunzătoare cuprinse în tabelul 1.

crește numărul frecvențelor din semnalul de atac, cu atît amplitudinea produselor de intermodulație scade. De aceea produsele de intermodulație sînt mai mici dacă un etaj final lucrează cu semnal vocal (în fonie), decît dacă semnalul util este format din două tonuri telegrafice.

Poate să apară intermodulație în etajele finale și datorită neadaptărilor cu antena. Unda reflectată produce o modulație de fază parazită care, avînd bogate componente spectrale, dă naștere la perturbații (zgomot de intermodulație) atît în bandă cît și în afara ei. De aici ideea că unele antene produc TVI și BCI (care nu se adaptează), și altele nu.

Pînă acum la intermodulație am vorbit numai de etaje finale de putere, dar fenomenul este identic în oricare etaj unde nivelul semnalelor se apropie de puterea limită. Caz particular este etajul de intrare în receptoare sau în amplificatoare de antenă, unde pentru a obține performanțele de zgomot mic, puterea limită a etajului este foarte scăzută. Orice semnal mai puternic care pătrunde în acest etaj îl comută în regim de neliniaritate puternică, deci iau naștere armonici și produse de intermodulație.

TABELUL 1

COMPONENTA	FRECVENȚA	AMPLITUDINEA COMPONENTEI
— Curent cont.	0	— k2*(U01^2 + U02^2 + U03^2)/2
— Frecvența fundamentală	f1	— [k1 + 3*k3*(U01^2 + 2*U02^2 + + 2*U03^2)/4]*U01
	f2	— [k1 + 3*k3*(U01^2 + 2*U02^2 + + 2*U03^2)/4]*U02
	f3	— [k1 + 3*k3*(U01^2 + 2*U02^2 + + 2*U03^2)/4]*U01
— Armonici de ordinul doi	2*f1	— k2*U01^2/2
	2*f2	— k2*U02^2/2
	2*f3	— k2*U03^2/2
— Combinații de ordinul doi	|f1 ± f2|	— k2*U01*U02
	|f2 ± f3|	— k2*U02*U03
	|f1 ± f3|	— k2*U01*U03
— Armonici de ordinul trei	3*f1	— k3*U01^3/4
	3*f2	— k3*U02^3/4
	3*f3	— k3*U03^3/4
— Combinații de ordinul	2*f1 ± f2	— 3*k3*U01^2*U02/4
	2*f1 ± f3	— 3*k3*U01^2*U03/4
	2*f2 ± f1	— 3*k3*U02^2*U01/4
	2*f2 ± f3	— 3*k3*U02^2*U03/4
	2*f3 ± f1	— 3*k3*U03^2*U01/4
	2*f3 ± f2	— 3*k3*U03^2*U02/4
	|f1+f2+f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|f1+f2−f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|f1−f2+f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|−f1−f2−f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|f1−f2−f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|−f1−f2+f3|	— 3*k3*U01*U02*U03
	|−f1+f2−f3|	— 3*k3*U01*U02*U03

Dacă avem N componente la intrare, numărul maxim de componente la ieșire va fi:

(2*N^3 + 3*N^2 + 4*N + 3)/3.

Produsele de intermodulație de ordinul doi de obicei nu intră în banda utilă, însă cele de ordinul trei și ordinul cinci pot afecta recepția.

Se știe că neliniaritatea etajelor finale active crește cu creșterea nivelului semnalelor aplicate, prin urmare ordinul produselor de intermodulație crește, deci cu atît mai mult va crește numărul produselor de intermodulație. Totuși practic la un etaj final zis „liniar" amplitudinea produselor de intermodulație de ordin mai mare de trei este suficient de mică ca să poată fi neglijată. Rar se întîlnește cazul cînd trebuie să ținem cont și de produsele de intermodulație de ordinul 5.

Aici trebuie subliniat că nu este același lucru din punct de vedere al intermodulației, dacă încărcăm etajul final la putere nominală cu două sau trei frecvențe discrete sau dacă această putere este obținută din însumarea mai multor frecvențe discrete. Cazul cel mai defavorabil este cînd puterea la ieșire este obținută numai din două frecvențe. Cu cît

Să vedem acum diferența dintre intermodulație și modulația încrucișată. În ambele cazuri avem de-a face cu același fenomen, diferă doar proveniența semnalelor care determină apariția produselor de intermodulație. În cazul intermodulației propriu-zise, componentele care produc fenomenul provin din aceeași sursă. La modulația încrucișată semnalele care produc apariția componentelor de intermodulație provin din surse diferite, pe frecvențe diferite de banda utilă. De obicei modulația încrucișată apare la intrarea receptoarelor de radio, TV sau în amplificatoarele de antenă.

Din fenomenele propuse spre lămurire ne-au rămas doar perturbațiile de la punctul 3.

Aici trebuie să reamintim că între două metale, un strat de oxid poate să se comporte ca un semiconductor. Acest semiconductor poate să

redreseze semnalul „pur" captat de exemplu de o ancoră de antenă. Semnalul redresat deja nu mai este sinusoidal, deci prin neliniaritatea lui poate produce nu numai armonici ci și produse de intermodulație sau modulație încrucișată. A devenit deja clasic exemplul cînd o ancoră ruginită a generat armonici și produse de intermodulație, care au dat multă bătaie de cap chiar și specialiștilor în problemă.

IV. REGLEMENTĂRI ȘI CLASIFICAREA PERTURBATORILOR

După clasificarea perturbațiilor și lămurirea cîtorva noțiuni teoretice, să enumerăm și să clasificăm perturbatorii. Cum am văzut în introducere, jungla perturbatorilor este deasă. Mari eforturi s-au făcut pentru sistematizarea și catalogarea lor în vederea stabilirii limitelor de perturbații maxim admise.

Astfel pe plan mondial C.E.I. — Comisia Internațională de Electrotehnică, cu sediul la Geneva, avînd membri din 41 țări, se ocupă și de problema perturbațiilor radioelectrice, printr-un comitet cu sediul la Londra C.I.S.P.R. — Comitetul Internațional Special pentru Perturbații Radioelectrice. Acest C.I.S.P.R. elaborează recomandări, metode de măsură, limite admisibile pentru perturbații etc.

În țara noastră s-au elaborat o serie de standarde care se ocupă de probleme de perturbații radioelectrice și au la bază documente C.I.S.P.R.

În STAS 6048/1-80 „Antiparazitarea surselor de perturbații radioelectrice. Prescripții generale" și în standardele de condiții speciale STAS 6048/2...10 sînt reglementate condițiile de măsurare și limitele admise de perturbații pe categorii de perturbatori.

Astfel STAS 6048/1-80 clasifică perturbatorii pe grupe, indică prescripțiile generale impuse surselor de perturbații, arată regulile de verificare a calității produselor din punct de vedere al perturbațiilor radioelectrice, dă metodele de verificare, condițiile impuse receptoarelor de măsurare, rețelele artificiale folosite în determinarea tensiunii perturbatoare injectată în rețea și prescripțiile referitoare la marcarea și utilizarea perturbatorilor.

Limitele impuse și condițiile concrete de măsurare sînt date în:

STAS 6048/2-83 pentru iluminatul cu lămpi fluorescente;

STAS 6048/3-83 pentru instalații de telecomunicații prin fir;

STAS 6048/4-71 pentru autovehicule și instalații cu motoare cu aprindere prin scîntei;

STAS 6048/5-71 pentru transportul electric;

STAS 6048/6-84 pentru aparate și instalații generatoare de înaltă frecvență de uz industrial, științific, medical, casnic sau similar;

STAS 6048/7-80 pentru aparate, mașini și instalații electrice;

STAS 6048/8-71 pentru linii aeriene de transport de energie electrică de înaltă tensiune și echipamente de linii;

STAS 6048/9-80 pentru radioreceptoare și receptoare de televiziune;

STAS 6048/10-87 pentru aparate și echipamente de prelucrare a informațiilor.

Din enumerarea acestor STAS-uri rezultă oarecum și o clasificare a perturbatorilor.

Un alt document care reglementează activitatea surselor de perturbații este „Regulamentul de protecție a radiorecepției" elaborat și aplicat de M.T.Tc. În acest regulament sursele de perturbații sînt clasificate în 10 categorii, unele din acestea avînd și subcategorii. Aș cita din acest regulament numai prima categorie și anume **instalațiile de înaltă frecvență**, care se împart în trei categorii:

a. Emițătoare radio de orice fel, indiferent de cauzele care produc perturbația (radiația pe fundamentală sau pe armonici, oscilații parazite, benzi laterale parazite, frecvențe de combinație, modulație încrucișată etc.).

b. Instalații de recepție sau amplificare de radiodifuziune și televiziune de orice fel, indiferent de cauzele care produc perturbația.

c. Generatoare de înaltă frecvență utilizate în scopuri industriale, medicale, științifice, casnice etc.

Studiind regulamentul, putem afla condițiile în care se asigură protecția emisiunilor de radio și televiziune, condițiile de fabricare și import a surselor, condițiile de instalare și darea în exploatare a lor, precum și condițiile de funcționare.

V. METODE DE REDUCERE A NIVELULUI PERTURBAȚIILOR

Perturbațiile radioelectrice pătrund în echipamente pe două căi și anume: pe calea undelor electromagnetice și prin injectarea lor în rețeaua de electroalimentare, propagîndu-se de-a lungul liniilor de electroalimentare.

Măsurile pe care le putem lua împotriva perturbațiilor radioelectrice depind de locul și modul de producere a lor. Este mai indicat să elimini perturbațiile la locul lor de producere decît să protejezi echipamentele susceptibile la radiofrecvență.

Dacă armonicile unui emițător, radiate prin antenă, perturbă un receptor, atunci de obicei un filtru corespunzător la ieșirea emițătorului rezolvă problema, sau dacă un receptor TV este perturbat de tensiunea perturbatoare injectată în rețea, atunci un șoc de radiofrecvență pe cordonul de alimentare elimină perturbațiile.

În general lucrurile nu sînt chiar așa de simple, perturbațiile radioelectrice nu pot fi introduse în șabloane exacte, nu se pot soluționa cu „rețete" sigure. Fenomenele trebuie studiate cu multă atenție și de obicei aplicarea simultană a mai multor metode dă rezultate.

Să încercăm să enumerăm cîteva.

V.1. PERTURBAȚII PROVENITE DIN EMIȚĂTOARE

Pentru reducerea nivelului radiațiilor parazite provenite din emițătoare trebuie luate următoarele măsuri:

— Proiectarea judicioasă a etajelor, încît elementele active să lucreze în porțiunea liniară a caracteristicii, evitarea apropierii de puterea limită a fiecărui etaj.

— Radiația parazită se poate reduce dacă etajele multiplicatoare de frecvență lucrează la niveluri mici, dacă folosim mai puține etaje de putere în cascadă pentru obținerea puterii de ieșire necesare, dacă folosim componente care să necesite putere de excitație mică.

— Reamintim, cuplajele dintre etaje prin capacități favorizează armonicile, față de cuplajele prin transformator sau prin linii cuplate, care atenuează armonicile.

— Etajele finale în contratimp, dacă sînt bine echilibrate dau nivele comparabile de armonici cu etajele cu un singur element activ, dar la dezechilibru armonicile pare cresc considerabil.

— Reglarea corectă pe frecvență a etajelor cu circuite acordate este esențială în reducerea conținutului de armonici.

— Se va urmări pe un grid — dipmetru, ca rezonanța bobinei anodice cu capacitățile parazite să nu coincidă cu frecvența vreunei armonici sau cu frecvența canalelor TV recepționate în zonă. În caz contrar se va modifica numărul de spire ale bobinei și se va reacorda circuitul.

— După luarea măsurilor sus amintite se închide emițătorul pe o sarcină artificială complet ecranată. Se măsoară cu undametrul dacă în jurul emițătorului apar frecvențe armonice. În caz afirmativ va trebui să ecranăm mai bine emițătorul și (sau) să punem un filtru de rețea pe cablul de alimentare, pînă dispare orice cîmp parazit radiat.

— După ce pe sarcina artificială emițătorul este „curat" se va conecta antena reală. Se vor urmări interferențele pe televizor. În cazul în care perturbațiile sînt slabe se va conecta și transmatch-ul și se va urmări dacă se mai observă perturbații. Dacă numai transmatch-ul nu dă rezultate, între emițător și transmatch se va conecta și un filtru trece jos corespunzător benzii de lucru (pentru unde scurte ft = 31 MHz). Dacă după conectarea filtrului perturbațiile scad dar nu suficient, trebuie îmbunătățit filtrul (cu mai multe celule, cu Q mai mare etc.).

Dacă, chiar în cazul unei filtrări severe, perturbațiile rămîn neschimbate, atunci nu frecvențele armonice din emițător cauzează perturbațiile, ci înecarea receptorului de către frecvența fundamentală, sau armonicile apar în afara emițătorului prin redresarea fundamentalei. Aceste cazuri sînt tratate la punctele 2 și 3.

V.2. PERTURBAȚII PROVENITE DIN RECEPTOARE

Cum am mai arătat, dacă într-un receptor sau amplificator de antenă pătrund semnale puternice, aceste semnale pot să provoace funcționarea neliniară a elementelor active, deci un regim în care apare intermodulația și modulația încrucișată.

Dacă semnalul prea puternic care pătrunde este chiar semnalul util, atunci problema se rezolvă simplu, prin introducerea unui atenuator corespunzător la intrarea receptorului. (Nu este cazul la amplificatoarele de antenă, la semnal puternic util nu avem nevoie de amplificatoare).

Chiar dacă semnalul perturbator este slab, dar este în banda utilă recepționată și nu avem soluție pentru eliminarea lui la receptor, perturbația se poate elimina la sursă. Se poate însă reduce efectul perturbației dacă sursa nu este pe direcția emițătorului de recepționat, prin folosirea unei antene cu directivitate pronunțată.

Efectul perturbațiilor este determinat de raportul dintre intensitatea semnalului util și nivelul perturbațiilor (în care intră nu numai semnalele parazite recepționate ci și zgomotul propriu al echipamentului de recepție). Pentru semnalul TV acest raport trebuie să depășească 35—40 dB pentru a avea o calitate bună a imaginii, ceea ce înseamnă că semnalul util trebuie să fie de 50—100 ori mai mare decît perturbația din banda recepționată.

Pentru reducerea nivelului perturbațiilor la un receptor putem încerca următoarele măsuri:

— Antena are o contribuție hotărîtoare în asigurarea raportului semnal/perturbație necesar unei bune recepții. Fără o antenă bună nu putem avea nici o pretenție de la receptorul nostru de radio sau de TV. Pentru a crește raportul semnal/perturbație trebuie să folosim o antenă cu cîștig cît mai mare, cu un unghi de radiație cît mai îngust, cu raport față-spate cît mai mare pentru a nu recepționa și perturbațiile care sosesc din altă direcție.

— Legarea la pămînt a fost considerată o măsură eficace pentru eliminarea perturbațiilor. Această măsură însă dă rezultate numai la receptoarele de radiodifuziune MA, dar în domeniul FIF, UIF reactanțele firelor de împămîntare sînt mari datorită inductanțelor distribuite și efectul legării la pămînt scade sau chiar dispare de tot dacă lungimea conductorilor de împămîntare se apropie de sfertul de lungime de undă a perturbațiilor. Pe de altă parte legarea la pămînt a televizoarelor este interzisă, acestea putînd avea faza rețelei la șasiu.

— Ecranarea este o măsură eficace dacă perturbațiile nu pătrund prin antenă, ci direct în circuitele receptorului.

— Dacă perturbațiile în receptor pătrund prin rețeaua de electroalimentare, atunci chiar la intrarea în receptor, se va monta un filtru de radiofrecvență.

— Încă din faza de proiect a receptorului trebuie alese trasee de masă și decuplări corespunzătoare, așa încît nivelul perturbațiilor introduse să se poată menține la o valoare minimă.

— Pentru eliminarea interferențelor de la canalele alăturate și a frecvențelor imagine, trebuie îmbunătățită selectivitatea receptorului (circuitul de intrare și filtrul de medie frecvență).

— Pătrunderea frecvențelor parazite puternice în receptor, care pot provoca intermodulație și modulație încrucișată, se împiedică prin folosirea unor filtre trece jos, trece sus sau trece bandă alese cu atenție, pentru a se putea obține rezultatul scontat. În cazul în care în apropierea receptorului funcționează un emițător de radiodifuziune sau televiziune, care prin înecarea receptorului perturbă alte programe, se va conecta la intrare un filtru oprește bandă sau un filtru de rejecție.

Rezultatele obținute prin aplicarea filtrelor la intrare depind în bună măsură de calitatea filtrelor și de numărul celulelor de filtrare.

V.3. PERTURBAȚII PROVENITE DE LA ELEMENTELE PASIVE

Stratul de oxid dintre două metale poate să dobîndească proprietatea de conducție unidirecțională a curentului, deci de semiconductor. Am analizat și fenomenele care se pot întîmpla în acest caz.

Trebuie să subliniem că pot apare perturbații considerabile numai dacă, de exemplu, ancora oxidată este în apropierea unei antene de emisie sau dacă este în apropierea unei antene de recepție pe lîngă care mai oscilează și un amplificator de antenă.

Aceste surse de perturbații de obicei sînt instabile, sînt puternic influențate de temperatură, umiditate, ploaie și de vibrații mecanice.

Depistarea acestor surse se poate face prin lovirea cablurilor, suporturilor, ancorelor în timp ce se măsoară cîmpul perturbator. Eliminarea perturbațiilor de acest gen se poate realiza prin curățirea sau refacerea contactelor la antenă, la cablul coaxial de coborîre (atenție la contactul dintre antena din țeavă de aluminiu și cablul din cupru), dacă este cazul se spală izolatorii cu spirt.

VI. CÎTEVA RECOMANDĂRI

În cazul în care aveți perturbații radioelectrice, mai întîi verificați-vă propriul televizor sau radioreceptor, antenele de recepție, instalația electrică, stația de emisie dacă aveți (introduceți filtre de rețea) cu alte cuvinte mai întîi propria „bucătărie" să vă fie curată și numai după aceea încercați la vecini.

Cînd apelați la vecini, țineți cont că probabil ei știu foarte puțin sau mai nimic despre perturbații radio. Explicați în termeni simpli fenomenul constatat și cît se poate de politicos, expuneți recomandările dumneavoastră. Trebuie creată o atmosferă de cooperare, disputele care au ca subiect perturbațiile radioelectrice trebuie ținute la nivelul cel mai scăzut posibil.

În cazul în care nu reușiți să rezolvați problemele pașnic și constatați că sînt îndeplinite condițiile în care se asigură protecție, conform Regulamentului de protecție a radiorecepției, puteți apela pentru ajutor la Direcțiile de Radio și Televiziune.

VII. ÎNCHEIERE

Aș vrea să arăt, că în practica depistării surselor de perturbații am constatat că în 80% din cazuri, perturbațiile proveneau din aplificatoa-

(CONTINUARE ÎN PAG. 7)

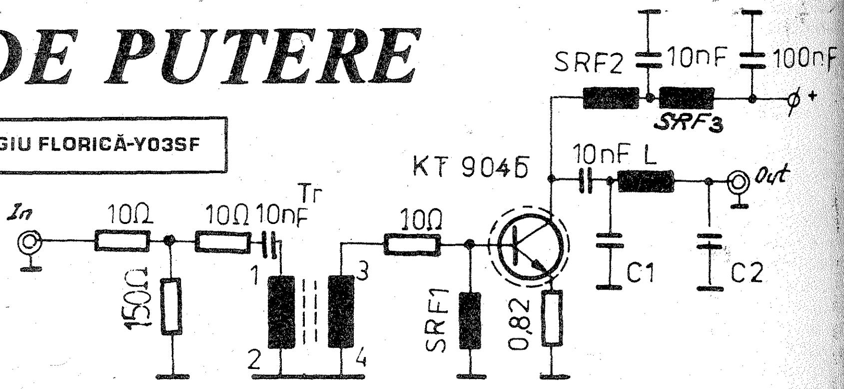
Pagini realizate în colaborare cu MINISTERUL TINERETULUI și SPORTULUI

ETAJE DE PUTERE

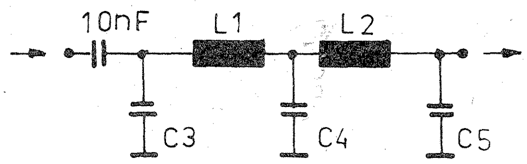
Ing. ȘERGIU FLORICĂ-YO3SF

(URMARE DIN NR. TRECUT)

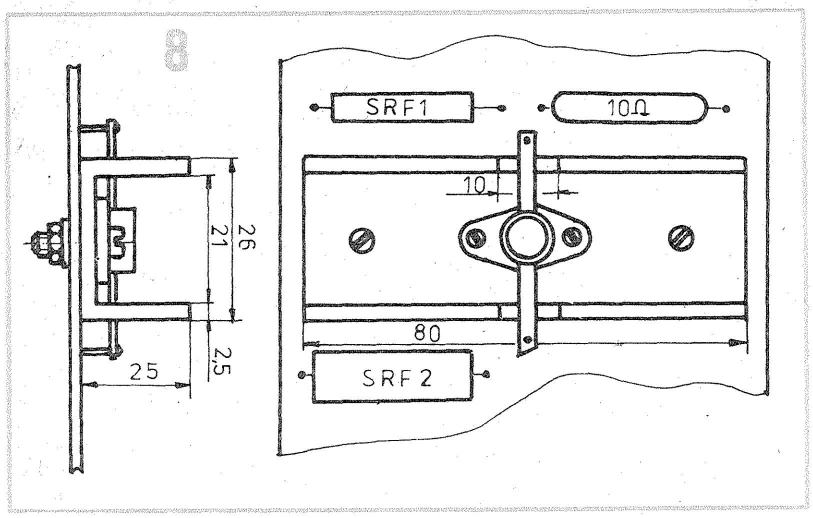
Transformatorul se execută pe un tor de ferită T9x6x3,5 F4 cu două sîrme izolate cu PVC (2x12 spire cu diametrul 0,6 mm). Bobina L1 se va bobina tot pe un tor de ferită T9x6x2 F4 avînd 2 spire din sîrmă cu diametrul de 0,4 mm izolată cu PVC. Șocul de radiofrecvență are 24 de spire cu diametrul de 0,12 mm din sîrmă de CuEm pe o bară de ferită cu diametrul de 3 mm. Tranzistorul 2N3375 este prevăzut obligatoriu cu radiator de aluminiu (Al ≠ 3 mm), figura 12 și 13.



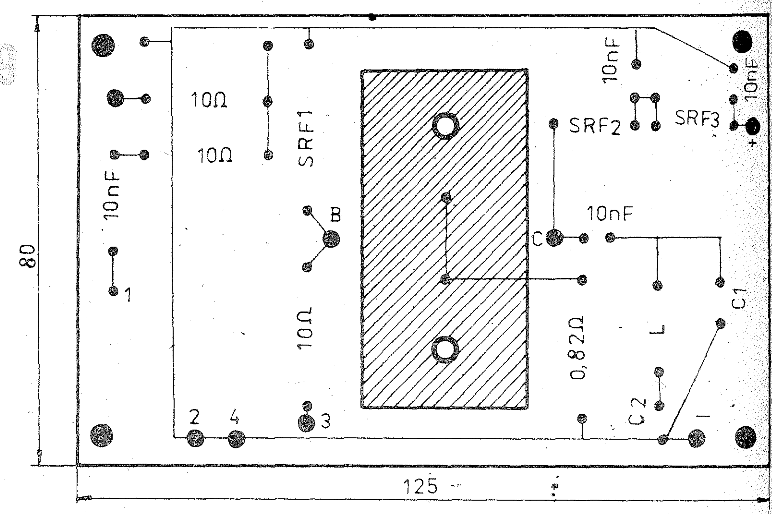
7a



7b

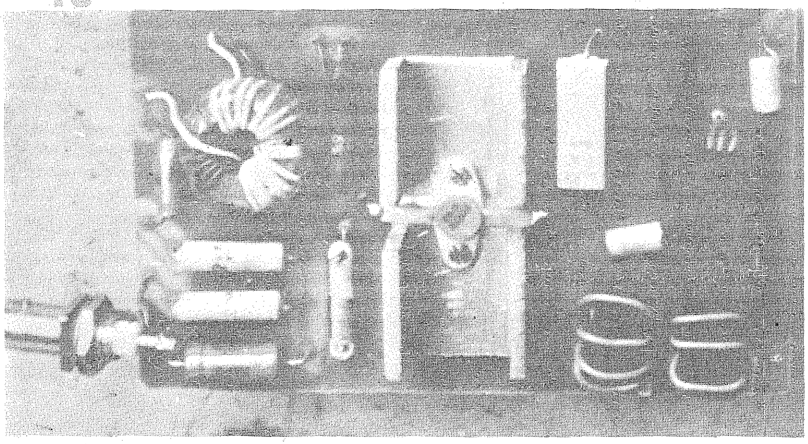


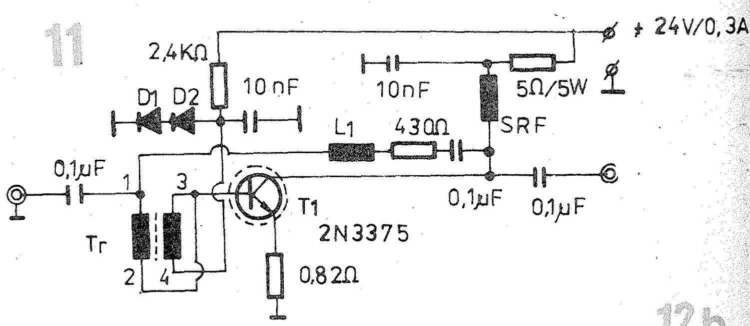
8



9

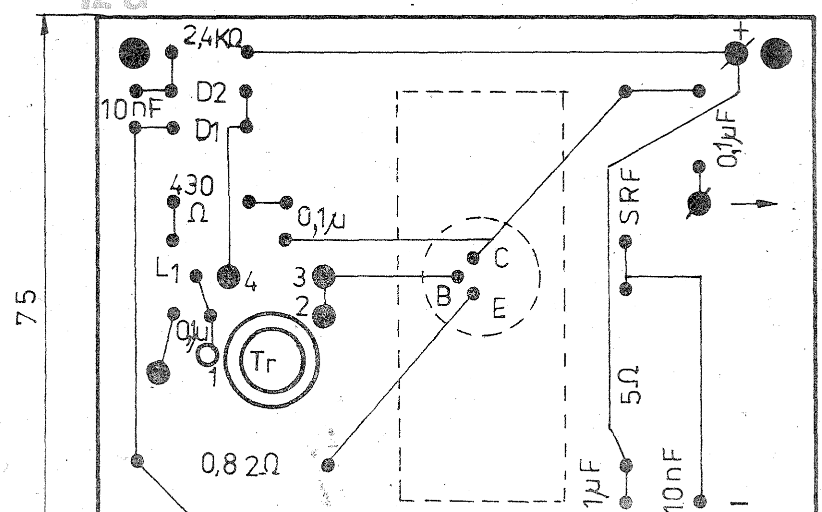
10



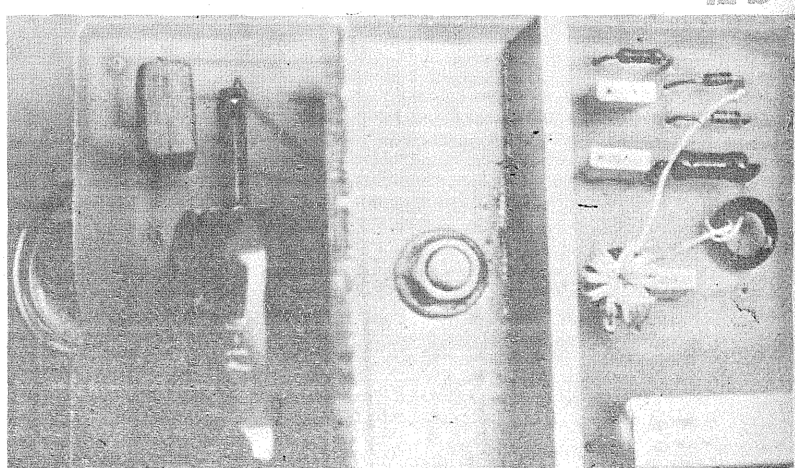


11

12 a



12 b



UN NOU REGULAMENT AL RADIOCOMUNICAŢIILOR pentru serviciul de amator din România

Ing. VASILE CIOBĂNIŢA-YO3APG

Codificarea claselor de emisie, conform Regulamentului Radiocomunicațiilor (capitolul I, art. 4, secțiunea II):

Emisiile radio sînt clasificate și simbolizate în funcție de caracteristicile lor fundamentale printr-un grup de trei simboluri, așa cum este prevăzut de către ITU (Geneva 1982), prin regulamentul de Radiocomunicații, astfel:

PRIMUL SIMBOL — indică tipul modulației purtătoarei principale:

Emisia unei purtătoare nemodulate .... N

Emisii în care purtătoarea principală este modulată în amplitudine și se emite cu:
- — dublă bandă laterală .... A
- — bandă laterală unică cu purtătoare completă .... H
- — bandă laterală unică, purtătoare redusă sau cu nivel variabil .... R
- — bandă laterală unică, purtătoare suprimată .... J
- — benzi laterale independente .... B
- — bandă laterală reziduală C

Emisii în care purtătoarea principală este modulată unghiular:
- — modulație de frecvență .... F
- — modulație de fază .... G

Emisii în care purtătoarea principală este modulată în amplitudine și unghiular, simultan sau într-o ordine prestabilită .... D

Emisii în impulsuri:
- — succesiune de impulsuri nemodulate .... P
- — succesiune de impulsuri modulate în amplitudine .... K
- — succesiune de impulsuri modulate în durată/lungime L
- — succesiune de impulsuri modulate în poziție/fază .... M
- — succesiune de impulsuri în care purtătoarea este modulată unghiular pe durata impulsului .... Q
- — succesiune de impulsuri constînd dintr-o combinație a celor precedente V

Emisii în care purtătoarea principală este modulată în secvențe prestabilite sau simultan în combinații de două sau mai multe tipuri: amplitudine, unghiular, impulsuri .... W

Alte cazuri neprevăzute X

AL DOILEA SIMBOL — indică natura semnalelor care modulează purtătoarea principală:

Fără semnal modulator 0

Un singur canal conținînd informația cuantizată sau numerică fără folosirea vreunei subpurtătoare 1

Un singur canal conținînd informația cuantizată sau numerică cu folosirea unei subpurtătoare modulate 2

Un singur canal conținînd informația analogică 3

Două sau mai multe canale conținînd informația cuantizată sau numerică 7

Două sau mai multe canale conținînd informații analogice 8

Sistem compus cu unul sau mai multe canale conținînd informația cuantizată sau numerică împreună cu unul sau mai multe canale conținînd informația analogică 9

Alte cazuri X

AL TREILEA SIMBOL — indică tipul informației transmise:

Nici o informație transmisă .... N

Telegrafie pentru recepție auditivă .... A

Telegrafie pentru recepție automată .... B

Facsimil C

Transmisie de date, telemetrie, telecomandă .... D

Telefonie (inclusiv sunetul de radiodifuziune) .... E

Televiziune (video) .... F

Combinații ale celor prevăzute mai sus .... W

Cazuri nespecificate aici X

EXEMPLE DE CLASE DE EMISIE:

1. MORSE, telegrafie în cod Morse pentru recepție auditivă folosind următoarele clase de emisie: A1A, A2A, F1A, F2A, J2A, G1A și G2A.

(URMARE DIN NR. TRECUT

2. TELEFONIE, folosind următoarele clase de emisie: A3E, H3E, J3E, R3E, F3E și G3E.

3. RTTY, telegrafie pentru recepție automată folosind următoarele clase de emisie: A1B, A2B, F1B, F2B, J2B și următoarele coduri și viteze de transmitere:

— teleimprimator, sistem cu 5 biți de informație și start-stop bazat pe alfabetul internațional nr. 2 (Baudot) cu o viteză de transmitere de 45, 50, 100 sau 200 bauds;

— teleimprimator, sistem cu 7 biți de informație și start-stop bazat pe alfabetul internațional nr. 5 (ASCII) cu o viteză de transmitere de 110 sau 300 bauds;

— sistem HELL; caracterele sînt reprezentate prin matrici de 7x7 puncte; viteza de transmitere este de 233,5 bauds;

— pachet-radio AX25, sistem telegrafic ARQ derivat din protocolul X25 din recomandările CCITT; grupul de adrese conform protocolului AX25 conține indicativele stației de origine, ale stațiilor intermediare dacă există (cel mult 8) și al stației de destinație;

— teleimprimator pentru recepție automată telegrafică în cod MORSE.

4. FACSIMIL și SSTV; emisiile sînt codificate prin simbolurile A1C, A2C, A3C, J2C, F1C, F2C, F3C, G1C, G2C, G3C, folosind următorele caracteristici:

a) facsimil, numărul de linii pe minut 60, 90, 120 sau 240;

b) SSTV — frecvența linii 16 2/3 Hz, durata impulsului sincro linii 5 ms; frecvența cadre 1/8 Hz durata impulsului sincro cadre 30 ms; număr linii 133.

Modulația; în cazul în care semnalul video modulează purtătorul prin modulația de frecvență a unei subpurtătoare, sînt permise următoarele frecvențe:

Facsimil — nivel negru 1 500 Hz
— nivel alb 2 300 Hz

SSTV — impuls sincro 1 200 Hz
— nivel negru 1500 Hz
— nivel alb 2 300 Hz

În cazul în care semnalul video modulează direct purtătoarea în frecvență, deviația de frecvență este cea dată de valorile extreme ale frecvențelor de mai sus.

5. TELEVIZIUNE; emisiile sînt codificate prin simbolurile: A3F, C3F, F3F. Semnalul video trebuie astfel constituit încît după demodulare să poată fi afișat pe un receptor de televiziune destinat recepției TV în concordanță cu standardele B și G ale CCIR:

— frecvența linii 15 625 Hz, număr de linii 625;

— frecvența cadre 50 Hz deflecție orizontală de la stînga la dreapta, deflecție verticală de sus în jos.

Notă. Emisiile de la punctele 3, 4 și 5 trebuie astfel efectuate încît indicativul stației care o folosește să fie transmis periodic — la intervale de cel mult 10 minute. În cazul emisiei de la punctul 5, aceasta se face în mijlocul canalului video.

Închei această primă parte a prezentării Regulamentului de Radiocomunicații pentru serviciul de amatori din România, menționînd art. 47, care arată că „activitatea de radioamator de emisie-recepție este permisă numai persoanelor care posedă o autorizație eliberată de Inspectoratul General al Radiocomunicațiilor".

Obținerea acesteia este condiționată de susținerea unor examene și obținerea unor certificate de radioamatori. Pentru informații despre aceste examene vă rugăm să contactați Federația Română de Radioamatorism (telefon 90/15.55.75), Inspectoratul General al Radiocomunicațiilor (telefon 90/40.14.21) sau radiocluburile județene, ale căror adrese și telefoane au fost deja publicate în revista „TEHNIUM".

Într-un articol viitor vom reveni cu amănunte referitoare la susținerea acestor examene, precum și la programa analitică aferentă.

Banda de frecvențe (MHz)	Statutul alocării		Clasele de emisie permise	Puterea de ieșire maximă (W) Categoria stațiilor			
	Serv. de amator	Serv. amator pe satelit		I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8
1,810—1,850	1	—	1	400	100	25	—
3,500—3,800	1	—	1	400	100	25	—
7,000—7,100	1	—	1	400	100	25	—
10,100—10,150	2	—	1	400	100	—	—
14,000—14,350	1	1; 3	1	400	100	—	—
18,068—18,168	1	1	1	400	100	—	—
21,000—21,450	1	1	1	400	100	—	—
24,890—24,990	1	1	1	400	100	—	—
28,000—29,700	1	1	1	400	100	25	—
144,000—146,000	1	1	1	200	100	25	25
430,000—440,000	1	—	2	200	100	25	25
1 240—1 300	2	—	2	100	50	10	10
2 300—2 450	2	—	2	100	50	10	10
5 650—5 850	2	2; 4	2	10	5	5	5
10 000—10 500	2	2; 5	2	10	5	5	5
24 000—24 050	1	1	2	10	5	5	5
24 050—24 250	2	—	2	10	5	5	5
47 000—47 200	1	1	2	10	5	5	5
75 500—76 000	1	1	2	10	5	5	5
76 000—81 000	2	2	2	10	5	5	5
119 980—120 020	2	—	2	10	5	5	5
142 000—144 000	1	1	2	10	5	5	5
144 000—149 000	2	2	2	10	5	5	5
241 000—248 000	2	2	2	10	5	5	5
248 000—250 000	1	1	2	10	5	5	5

PERTURBAŢII RADIOELECTRONICE

(URMARE DIN PAG. 5)

rele de antenă care oscilau.

Un amplificator de antenă care oscilează face imposibilă recepționarea canalului TV în banda căruia cade oscilația (de obicei pe canalul pe care este acordat amplificatorul) pe o rază de circa 50 m, produce perturbații puternice pe o rază de 100—200 m și pe direcția principală de radiație a antenei se simte la distanțe și mai mari.

Amplificatoarele de antenă pot oscila în cazurile în care:

— Se cuplează parazit intrarea cu ieșirea în interiorul amplificatorului sau în exterior. (De exemplu un cablu prost ecranat de la ieșirea amplificatorului, întins pe acoperișul clădirii, poate să radieze unde electromagnetice, care vor fi captate din nou de antenă și astfel apare reacția între intrare și ieșire, deci oscilația).

— Nu sînt ecranate suficient între ele etajele amplificatorului, cuplîndu-se direct.

— Decuplările la masă nu sînt suficient de bune (condensatoarele de decuplare au terminale prea lungi, au inductanță parazită prea mare sau sînt de valoare prea mică).

— Traseele de masă sînt prea lungi.

— Acordul circuitelor oscilante este necorespunzător.

— Parametrii electrici variază cu tensiunea de alimentare sau cu temperatura mediului ambiant.

— Apar reflexii la ieșirea amplificatorului datorită neadaptărilor cu cablul de coborîre sau cu impedanța de intrare a etajului următor (sumator, filtru, alt amplificator, TV, etc.).

— Tresa cablului coaxial de la intrare sau de la ieșire nu este bine lipită.

— Firul central este întrerupt sau legăturile cu antena sînt oxidate.

— Lipituri reci în amplificator, condensatori de decuplare desprinși, condensatori de trecere fisurați.

În general nu este suficientă o schemă bună de amplificator de antenă, condițiile de realizare, reglaj și instalare determinînd în mod esențial buna funcționare a lui.

Sînt surprins că:

— în revista „Tehnium" și în alte publicații au apărut nenumărate scheme de amplificatoare de antenă FIF și UIF, cu descrieri de realizare mai mult sau mai puțin laborioase, dar niciodată nu s-a atras atenția publicului cititor, că aceste amplificatoare pot să oscileze chiar în cazul unor realizări îngrijite și devin surse puternice de perturbații;

— Întreprinderea Electronica Industrială fabrică și pune în vînzare amplificatoare de antene care oscilează (mai cu seamă dacă lucrează pe sumator cu filtre).

Un amplificator audio simplu

Ing. AURELIAN MATEESCU

Amplificatorul audio pe care-l propun constructorilor amatori este o variantă a etajului AF al unui radioreceptor de înaltă clasă în vogă cu ani în urmă (este vorba de R.R. Festivals — U.R.S.S.). Schema este deosebit de simplă și prezintă o particularitate în ceea ce privește modul de obținere al tensiunilor defazate de atac a tuburilor finale. Prin conectarea lui R11 în circuitul grilei lui T2, tensiunea de comandă pentru grila lui T3 se culege de la masă.

Amplificatorul dispune de un corector de ton eficace și are performanțe deosebit de bune:

— puterea maximă de ieșire: 8 W;

— răspunsul în frecvență:

±0,1 dB pentru $P_{ieșire}$ = 5 W (40 Hz—15 kHz)

±1,5 dB pentru $P_{ieșire}$ = 5 W (20 Hz—20 kHz).

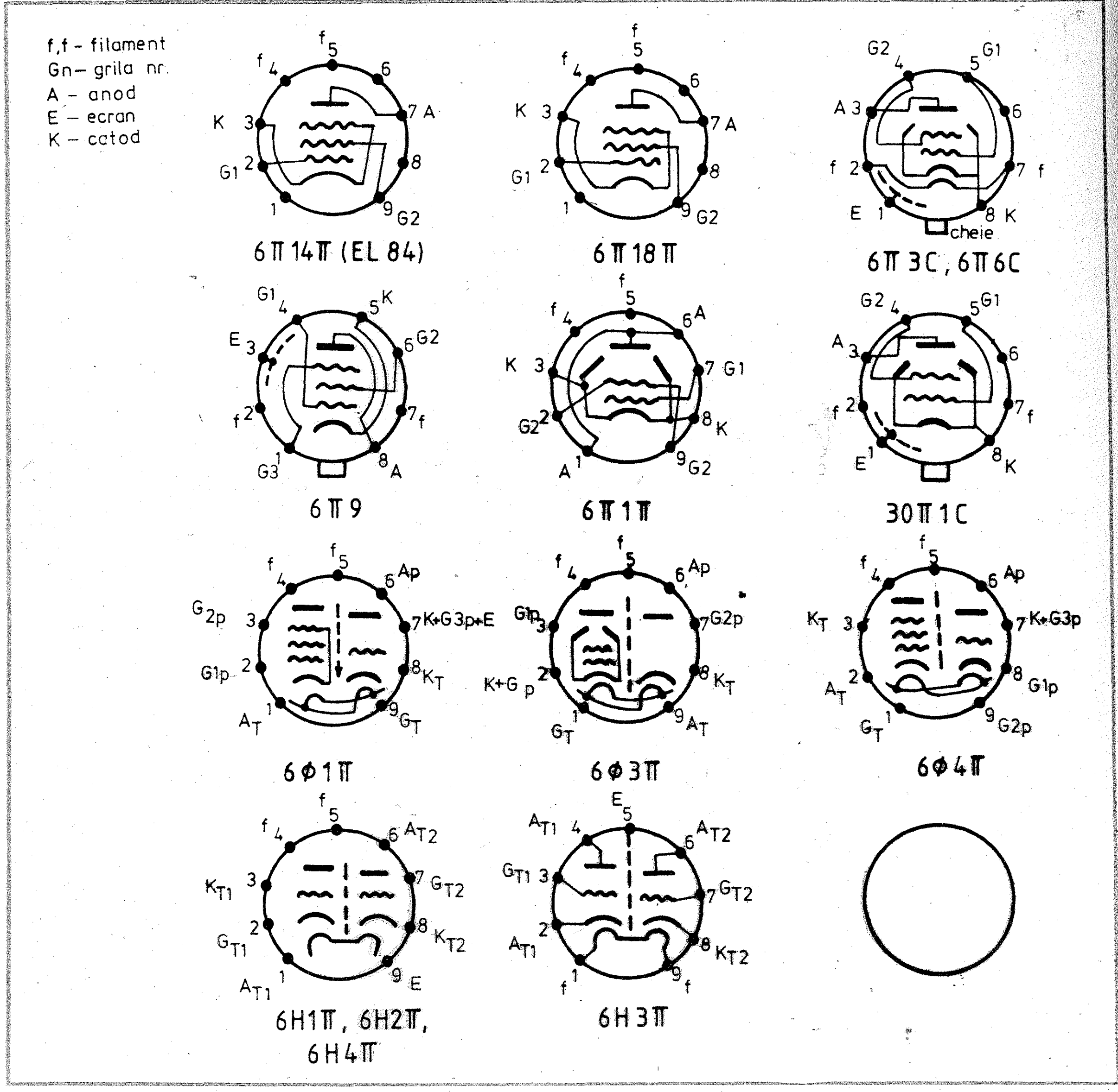
Recomandări constructive

Se vor utiliza componente de bună calitate verificate înainte de montare. Se recomandă folosirea rezistoarelor cu peliculă metalică cu puterea disipată de 0,5 W (cu excepția celor notate cu puteri mai mari). Condensatoarele vor fi de bună calitate (stiroflex, multistrat), cu tensiunea de lucru de 630 Vcc.

Montajul se va executa pe circuit imprimat, dacă se dispune de socluri corespunzătoare, sau convențional cu cose.

Se va acorda o atenție sporită tuburilor T2 și T3, care trebuie să prezinte caracteristici de emisie identice. Verificarea se face la un catometru. Se va prefera utilizarea tuburilor EL84.

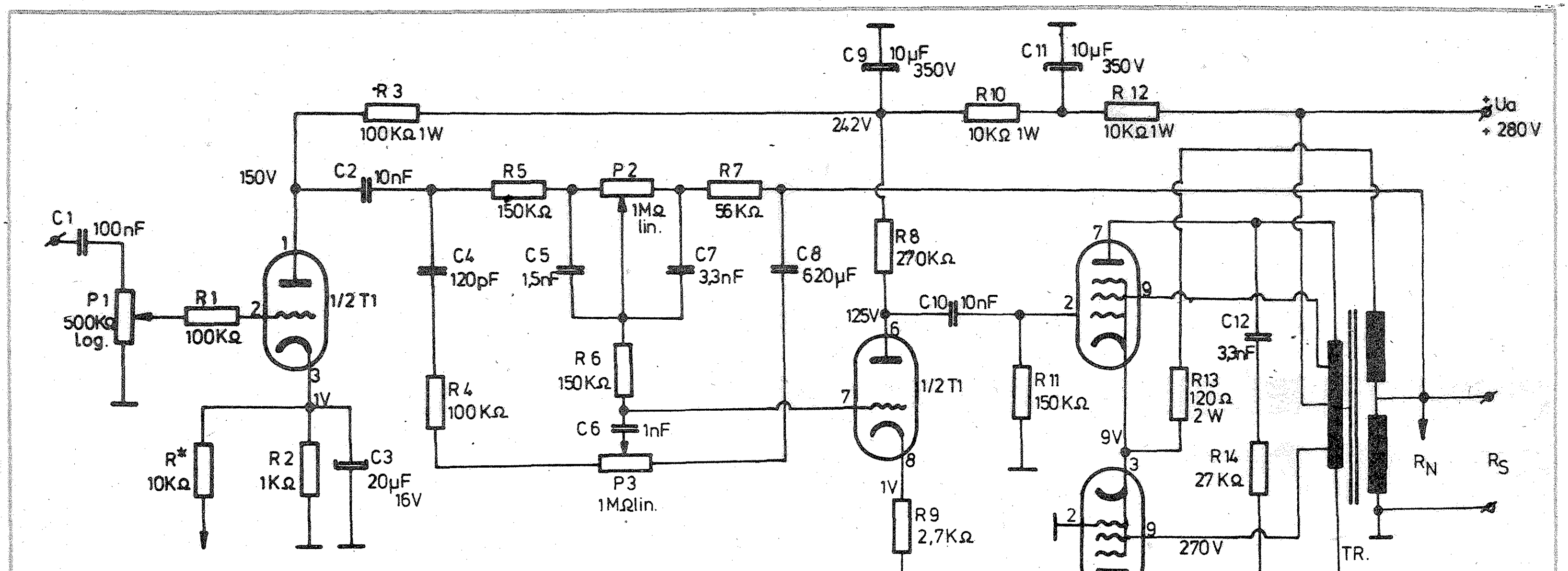
Transformatorul de ieșire se poate executa de constructorul amator după indicațiile deja publicate în revista „TEHNIUM", în numerele din 1989. Se pot utiliza de asemenea, transformatorul radioreceptorului „FESTIVALS" sau transformatorul de ieșire al radioreceptorului „MODERN", pe care se vor efectua unele modificări. Cu puțină atenție și dexteritate se vor bobina 30 de spire CuEm Ø 0,2 mm, fără demontarea transformatorului, pentru bobina de reacție.



Înfășurarea pentru difuzor este formată din două bobine în paralel pentru R_s = 2 Ω. Pentru R_s = 4 Ω acestea se vor lega în serie și apoi vor fi înseriate cu cele 30 de spire pentru reacție.

Ecranele celor două finale se vor lega la +U_a prin rezistențe de 100—200 Ω/1 W.

Rezistența R* de 10 kΩ îmbunătățește caracteristica de frecvență prin mărirea reacției negative. Se va



ajusta valoarea sa în mod experimental.

Pentru un raport semnal-zgomot cît mai bun se vor lua măsuri corespunzătoare:

— conexiuni de grilă scurte;

— ecranarea circuitelor de intrare, a corectorului de ton, a tubului T1, a transformatoarelor de ieșire etc.;

— conectarea la șasiu a traseului de masă într-un singur punct, la soclul lui T1;

— conexiunile de filament se vor face cu fire torsadate, evitînd apropierea de circuitele de intrare.

Potențiometrele vor fi de bună calitate, în caz contrar la manevrare se vor auzi zgomote supărătoare.

Alimentatorul va trebui să furnizeze:

— tensiune anodică +280 Vcc/200 mA, cu un filtraj corespunzător;

— alimentarea filamentelor cu 6,3 Vca/3,5 A.

Curenții sînt considerați pentru două amplificatoare identice (stereo).

Montajul a fost experimentat cu transformatorul original, și cu transformatorul de la radioreceptorul „MODERN" (România) și cu altul bobinat în condiții de amator, fără diferențe sesizabile la audiție.

Calitatea audiției este foarte bună utilizînd incinte adecvate. Rezerva de putere este suficientă pentru o dinamică a audiției ce satisface orice meloman.

Bibliografie:

— M.A. Berezovski — Îndrumătorul constructorului radio, ediția 1975, U.R.S.S.;

— Schema electrică a radioreceptorului „FESTIVALS", U.R.S.S.;

— Catalog de tuburi electronice, Editura Tehnică.

TABELUL NR. 1

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE TUBURILOR ELECTRONICE AF

Tip	Filament U_f V	Filament I_f A	Tensiune anodică V	Curent anodic mA	Tensiune G1 V	Tensiune G2 V	Curent G2 mA	Panta mA/V	Rezistența internă kΩ	Putere max. disipată anod W	Putere max. disipată grilă 2 W	Echivalențe	Observații
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6Φ1π	6,3 6,3	0,43 0,43	100 170	13 10,5	−2 −2	— 170	— 4	5 6,2	4 400	1,5 2,5	— 0,7		triodă amplificator pentodă audio
6Φ3π	6,3 6,3	0,81 0,81	170 170	2,5 41	−1,5 −11,5	— 170	— 14	2,5 7	— 15	1 8	— 2,5		triodă amplificator pentodă audio și final cadre TV
6Φ4π	6,3 6,3	0,72 0,72	200 200	3 18	570* 140*	— 200	— 6,5	4 11	16 130	1 4	— 1,7		triodă amplificator pentodă audio și video
6π3C	6,3	0,9	250	72	—14	250	8	6	25	21	2,75		impedanța sarcinii Rs = 2,5 kΩ tetrodă cu fascicul dirijat
6π6C	6,3	0,45	250	45	—12,5	250	7,5	4,1	52	13,2	2,2		Rs = 5 kΩ tetrodă cu fascicul dirijat
6π9C	6,3	0,65	300	30	—3	150	6,5	11,7	80	9	1,5		Rs = 10 kΩ pentodă
6π14π	6,3	0,75	250	48	—6	250	5	11,3	50	12	2	EL84	Rs = 5,2 kΩ pentodă
6π18π	6,3	0,76	170	50	—7,5	170	8	11	23	12	2,5		pentodă
6π1π	6,3	0,5	250	45	—12,5	250	7	4,9	50	12	2,5		tetrodă cu fascicul dirijat
30π1C	30	0,3	110	70	—	110	16	10	—	7	1,75		tetrodă cu fascicul dirijat
6H1π	6,3	0,6	250	8	—4,5	—	—	4,5	11	2	—		dublă triodă, AF
6H2π	6,3	0,345	250	2,3	—1,5	—	—	2,2	50	1	—	6CC41	dublă triodă, AF
6H4π	6,3	0,3	250	3	—	—	—	1,85	21,6	1,5	—		dublă triodă, AF
6H3π	6,3	0,35	150	7,7	−2	—	—	5,9	7,55	1,5	—		dublă triodă, AF, RF

Preamplificator universal

ing. EMIL MARIAN

Este cunoscut faptul că înregistrarea unui program muzical sonor pe discuri s-a realizat inițial cu mijloace tehnice relativ simple, dar ulterior, în timp, odată cu creșterea cerințelor calitative, aparatajul și modul de înregistrare au fost continuu perfecționate. De la discurile înregistrate cu turația de 78 rot/min., redate cu ajutorul unui gramofon, s-a trecut la discurile moderne înregistrate la turația de 33 sau 45 rot/min., antrenate de pick-up-ul pilotat stroboscopic, redate de doza electromagnetică prevăzută cu ac de diamant cu profil eliptic, stereo sau cuadro. De-a lungul acestei perioade de timp s-au folosit, în scopul înregistrării (și ulterior redării) discului, diverse normative proprii fiecărei firme producătoaare. Datorită acestui fapt, pentru redarea corectă a unui program muzical sonor înregistrat pe un disc după un anumit normativ, este necesar ca pick-up-ul să fie echipat cu un preamplificator care să dețină o caracteristică de transfer identică cu cea folosită la înregistrare. Preamplificatorul a cărui schemă electrică este prezentată în figură, are această posibilitate, fiind realizat după conceptul schemei electrice flexibile, la care, schimbînd doar cîteva valori ale unor componente, se pot obține cele mai uzuale caracteristici de transfer folosite de firmele producătoare de discuri.

Performanțele preamplificatorului:

— impedanța de intrare Zi = 100 kΩ;

— impedanța de ieșire Ze = 1 kΩ;

— tensiunea de intrare Ui = 1 mV—20 mV;

— caracteristica de transfer: conform tabelului 1;

— raportul semnal-zgomot: F/N $\geq$ 70 dB;

— banda de frecvență Δf = 14 Hz÷18 kHz;

— corecție suplimentară frecvențe înalte Aî = 9 dB/12 kHz;

— corecție suplimentară frecvențe joase Aj = 9 dB/40 kHz;

— distorsiuni armonice totale THD $\leq$ 0,2%;

— distorsiuni de intermodulație TID $\leq$ 0,06%.

Analizînd schema electrică se observă că ea prezintă o serie de etaje funcționale distincte și anume:

— etajul de intrare (etajul de amplificare);

— etajul de adaptare;

— blocul corecțiilor;

— etajul de ieșire.

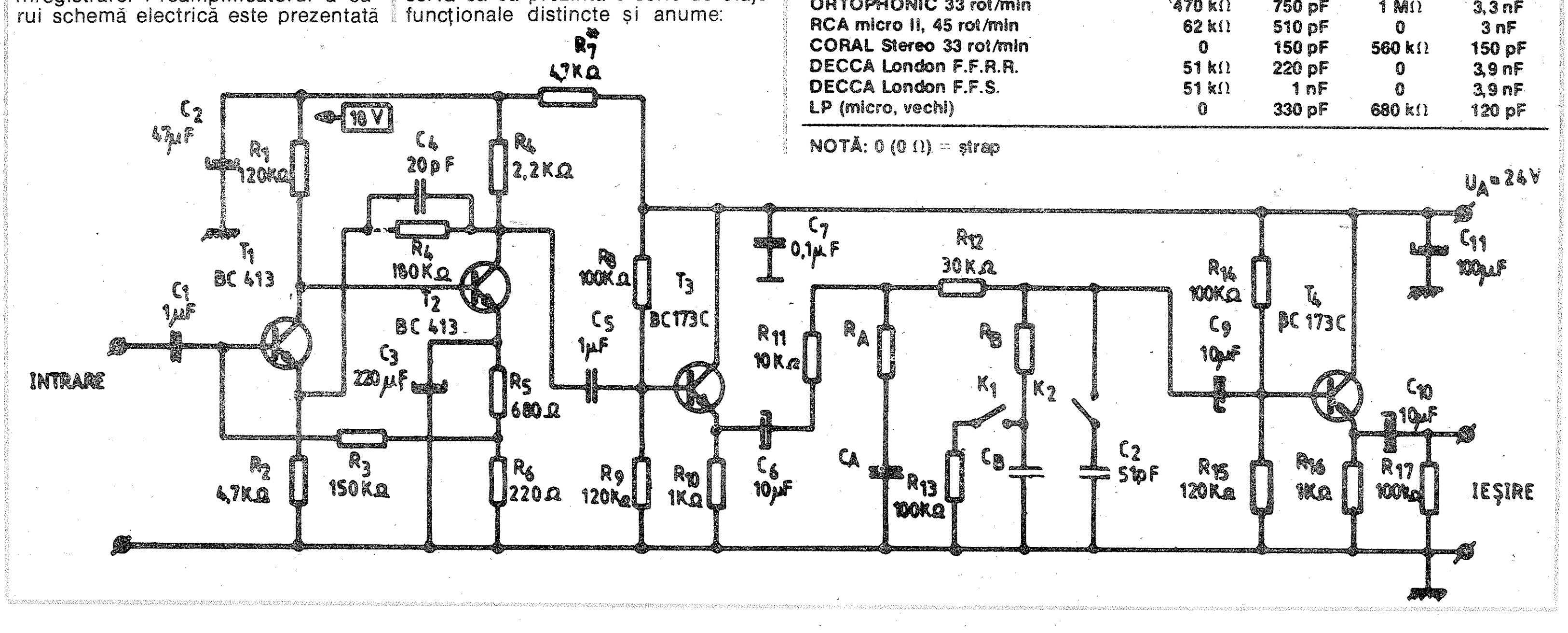
Semnalul audio util preluat de la doza pick-up-ului se aplică la intrarea montajului, prin intermediul condensatorului C1. Etajul de intrare conține două tranzistoare T1 și T2 amplasate într-un montaj amplificator de tensiune de tip dublet.

Configurația și componentele electrice proprii etajului de intrare au fost astfel alese încît acesta să îmbine dezideratul unei amplificări mari (A = 40 dB) cu distorsiuni foarte mici, cu un raport semnal-zgomot foarte bun. Semnalul audio amplificat, preluat de la etajul

(CONTINUARE ÎN PAG. 15)

TIPUL CURBEI DE CORECȚIE	R_A	C_A	R_B	C_B
NAB (78 rot/min, vechi)	0	1 nF	0	3 nF
AES (78 rot/min, nou)	0	510 pF	0	3,9 nF
CCIR (33 rot/min, micro, modern)	0	220 pF	1 MΩ	2,2 nF
RIAA (33 rot/min, micro, modern)	0	1 nF	0	2,2 nF
COLUMBIA (78 rot/min, vechi)	0	1 nF	0	5,1 nF
COLUMBIA (33 rot/min, micro)	0	1 nF	820 kΩ	3 nF
NARTB (33 rot/min, micro) RCA micro I	0	1 nF	0	3 nF
ORTOPHONIC 33 rot/min	470 kΩ	750 pF	1 MΩ	3,3 nF
RCA micro II, 45 rot/min	62 kΩ	510 pF	0	3 nF
CORAL Stereo 33 rot/min	0	150 pF	560 kΩ	150 pF
DECCA London F.F.R.R.	51 kΩ	220 pF	0	3,9 nF
DECCA London F.F.S.	51 kΩ	1 nF	0	3,9 nF
LP (micro, vechi)	0	330 pF	680 kΩ	120 pF

NOTĂ: 0 (0 Ω) = ștrap



Multimetru Ц 4315

GIURIS MOSCU

Aparatul de măsură universal (multimetru) Ц 4315 este un instrument portabil, destinat să măsoare curenți, tensiuni continue și alternative, rezistențe în curent continuu, capacități și niveluri de semnal audio frecvență (A.F.).

Aparatul de fabrică în două variante Ц 4315 și Ц 4315T4,2 — tropicalizat.

Consumul destul de redus al aparatului (20 000 Ω/V la curent continuu și 2 000 Ω/V la curent alternativ) permite efectuarea operațiunilor de măsurare fără a afecta în mod vizibil regimul schemei în care se efectuează aceste operațiuni.

Caracteristici tehnice:

— curent continuu (mA): 0,05 - 0,1 - 0,5 - 1 - 5 - 25 - 100 - 500 - 2 500;

— tensiune continuă (V): 0,075 - 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 - 1 000;

— curent alternativ (mA): 0,5 - 2,5 - 5 - 25 - 100 - 500 - 2 500;

— tensiune alternativă (V): 1 - 2,5 - 5 - 10 - 25 - 100 - 250 - 500 - 1 000;

— rezistențe în curent continuu (kΩ): 0,3 - 5 - 50 - 500 - 5 000;

— capacități (μF): 0,03—0,5;

— niveluri de semnal AF (dB): -15...+2;

— clasa de precizie: ±2,5% în c.c. și ±4% în c.a.

Mai sînt și alte caracteristici care trebuie luate în seamă cum ar fi: consumul de curent al domeniilor de tensiune (< 50 μA) căderile de tensiune pe domeniile de curent (< 0,5 V); influența temperaturii ambiante; influența acțiunii cîmpurilor magnetice exterioare; influența înclinării, care în cazul cînd condițiile de exploatare diferă de cele normale, poate face ca aparatul să sufere modificări.

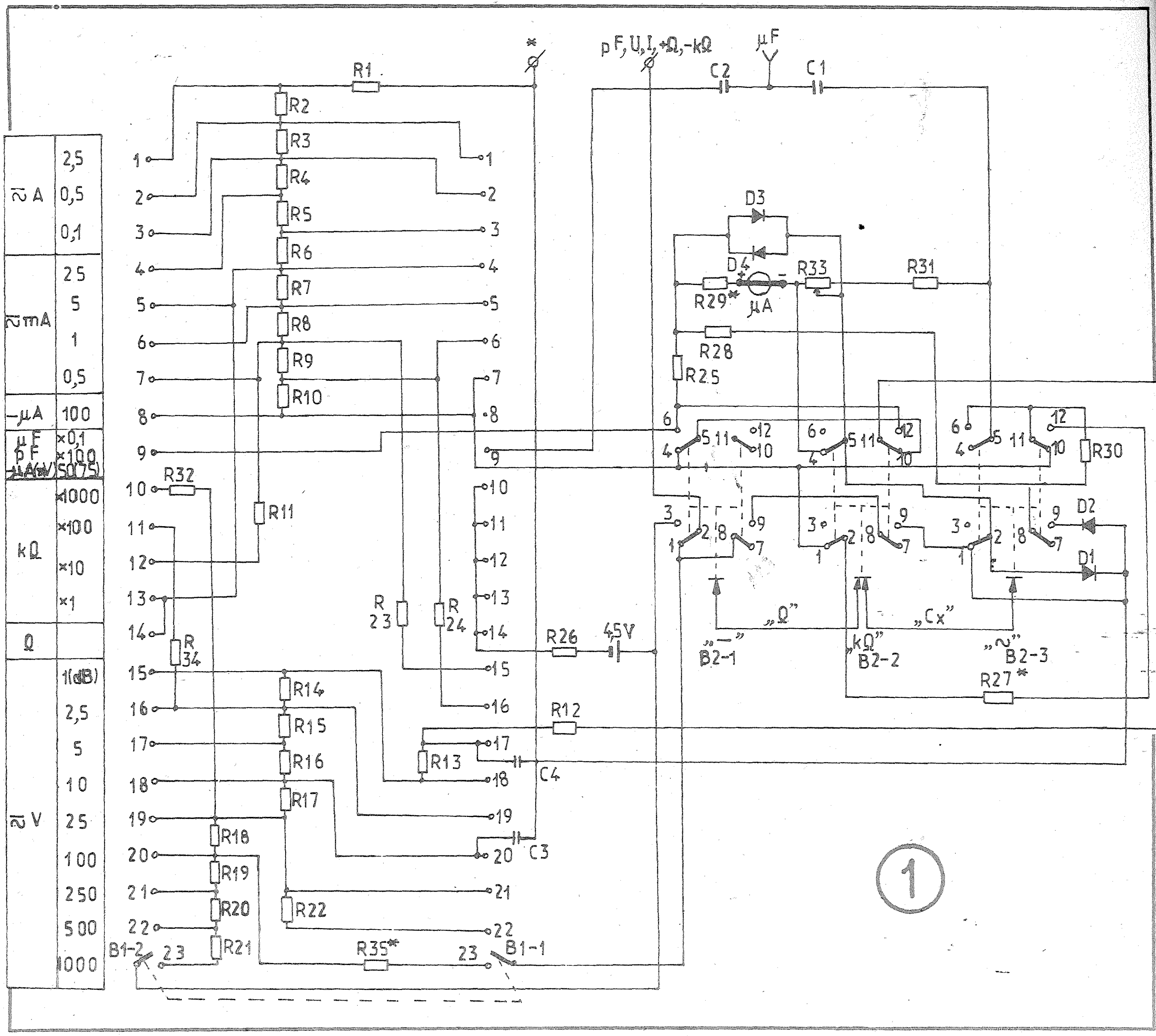
Pe lîngă toate acestea, la măsurarea curentului și a tensiunilor alternative, frecvența trebuie să fie cuprinsă în limitele 45—60 Hz pentru domeniile 500—1000 V și 45—5000 Hz pentru domeniile 1 - 2,5 - 5 V și domeniile de curent. În cazul domeniilor de frecvență mai mari decît cele menționate, în afară de erorile mai mari care apar (±10%) se poate deteriora instrumentul.

Construcția multimetrului

Construcția cilindrică a circuitului magnetic și piesa polară exterioară (șasiul) ale mecanismului de măsură asigură o inducție mare și o bună protecție împotriva cîmpurilor magnetice exterioare. Cadrul mobil este realizat pe ramă metalică și are 370—460 spire cupru email Ø 0,03 mm. Suspensia echipamentului mobil este asigurată cu benzi care au momentul 0,25 mgrfcm/90°. Echipamentul mobil trebuie să aibă curentul nominal 42,5 μA și rezistența nominală împreună cu rezistența de ajustare R29, 706 ±3 Ω.

Schema de măsură a multimetrului (fig. 1) este realizată cu rezistențe bobinate și rezistoare fixe cu peliculă de carbon (puterea disipată nominală 0,5 W și toleranța ±5%) care sînt îmbătrînite artificial ceea ce garantează timp îndelungat stabilitatea performanțelor ridicate ale multimetrului. Pentru asigurarea unei ușoare depistări a părților componente ale multimetrului în figura 2, prezentăm schema fizică a pieselor acestuia.

Selectarea modului de lucru se face printr-un comutator claviatură cu reținere. În figura 3 este prezentat un tabel cu realizarea contactelor pentru fiecare mod de lucru, figura cu numărul elementelor de comutare, piesa care realizează contactele și schema realizării contactelor (declanșat și anclanșat). De ce am detaliat toate acestea? Pentru că în cazul depanării unui astfel de aparat, acest comutator trebuie verificat din punct de vedere al acționării și reținerii, al realizării corecte a contactelor și al rezistenței de izolație.



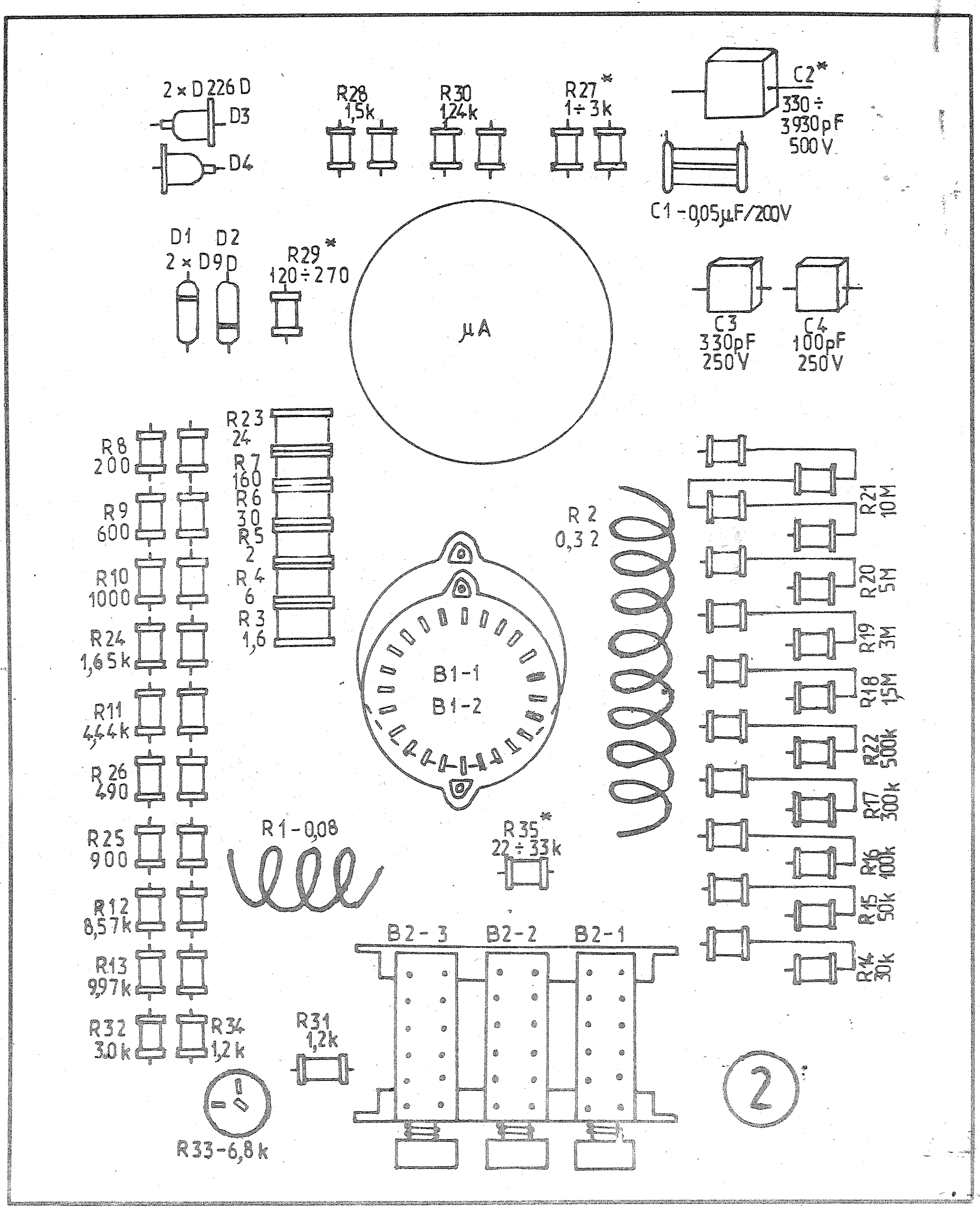
Selectarea domeniilor de măsură se face cu un comutator rotativ format din doi galeți cu cîte 24 contacte pe galet și cu cîte un contact mobil fiecare. Tipul contactelor este cu scurtcircuitare și se face separat pentru fiecare din cele 24 poziții, acționarea realizîndu-se printr-un ax comun.

Instrumentul indicator și carcasa multimetrului sînt prevăzute cu garnitură de etanșare pentru a împiedica acțiunea corozivă a gazelor nocive și a prafului din aer asupra părților interioare.

Modul de lucru și reguli de exploatare.

În vederea obținerii unor rezultate cît mai corecte în măsurare și mai ales pentru a preveni deteriorarea multimetrului datorită exploatării necorespunzătoare, trebuie respectate următoarele reguli:

1. Înainte de a începe efectuarea măsurărilor se va ține cont de poziția (orizontală) a aparatului, de poziția exactă a indicatorului la reperul zero al scării gradate (la nevoie se ajustează cu ajutorul corectorului de zero), de poziția corespunzătoare a comutatoarelor selector de domenii și mod de lucru care să fie în poziția adecvată valorilor măsurate.
2. În cazul că nu se poate estima valoarea mărimii ce urmează să fie măsurată, comutatorul se va pune inițial pe domeniul cel mai mare, apoi se trece treptat la domenii mai mici, urmînd ca citirea indicației să se facă cel mai corect în a doua treime a scalei aparatului.
3. Conectarea aparatului la schema măsurată se face în mod corespunzător cu indicațiile marcate în schemă și la bornele aparatului. La măsurarea efectuată la frecvențe înalte, curenții capacitivi de scurgere între elementele aparatului și obiectele aflate în apropierea acestuia pot provoca erori considerabile. Pentru a se preveni această posibilitate, schema se va monta în așa fel încît borna principală a aparatului (marcată cu semnul *) să fie legată la pămînt.
4. La măsurarea rezistențelor sursa de alimentare a circuitului electric supus verificării, trebuie deconectată, iar capacitățile din circuit (dacă există) trebuie să fie descărcate înainte de măsurare.
5. După ce se termină operațiunile de măsurare și după deconectarea aparatului de la schema la care s-au efectuat aceste măsurări, se recomandă fixarea comutatorului selector de domenii în poziția 1000 V, iar comutatorul modului de lucru în poziția „~". În acest fel se poate preveni deteriorarea aparatului la orice conectare incorectă a acestuia.



Descrierea diferitelor tipuri de măsurători efectuate cu ajutorul multimetrului 4315.

— Pentru măsurarea curentului continuu se alege domeniul de măsurare adecvat (50 µA—2,5 A c.c.), iar multimetrul se leagă în serie cu sarcina. Curenții continui mai mari de 2,5 A se pot măsura cu un șunt exterior calibrat pentru o cădere de tensiune de 75 mV.

— La măsurarea tensiunii continue se alege, cu ajutorul comutatorului selector, domeniul de măsurare adecvat de la 1 V la 1000 V.

— Și într-un caz și în celălalt comutatorul modului de lucru se acționează (prin apăsare și reținere) pe poziția „—", iar la conectarea aparatului se va ține cont de „polaritatea" („+" și „—") sursei. Citirea se face pe scala V, A.

— Pentru măsurarea curentului sau a tensiunilor alternative se alege domeniul de măsurare adecvat prin comutatorul selector iar comutatorul modului de lucru se acționează pe poziția „~". La măsurarea curentului și tensiunii alternative trebuie să se ia în considerație indicațiile privind domeniile de frecvență și faptul că precizia măsurării este garantată numai pentru curenți sinusoidali, avînd factorul de distorsiuni mai mic de 2%. Citirea valorilor măsurate se face pe scala V, A.

— La măsurarea rezistențelor în curent continuu, drept sursă de alimentare servește un element uscat (4,5 V) montat în interiorul aparatului. Comutatorul modului de lucru se acționează pe poziția „K" iar cu ajutorul comutatorului selector se alege unul din domeniile de măsurare cuprinse între x 1...x 100. Prin scurtcircuitarea cordoanelor de măsurare conectate la bornele multimetrului, acul indicator deviază spre capătul din dreapta al scării gradate. Cu ajutorul potențiometrului de ajustare pentru zero se face ca indicatorul să arate exact zero. Apoi se aplică capetele cordoanelor de măsurare pe terminalele rezistenței Rx și se citește indicația pe scara gradată în kiloohmi.

— Pentru măsurarea rezistențelor mici comutatorul selector se acționează în poziția „Ω", comutatorul modului de lucru pe ambele clape „—" și „kΩ", iar citirea indicațiilor pe scara gradată în „ohmi". În acest caz fără a șunta cordoanele de măsurare ale multimetrului, acul indicator deviază spre capătul din dreapta al scării gradate. Se ajustează (de data aceasta în dreptul reperului ∞) și apoi cînd cordoanele de măsurare se șuntează, acul indicator trebuie să indice zero pe scara ohmi. Măsurarea se efectuează prin conectarea terminalelor rezistenței Rx.

— Dacă la scurtcircuitarea bornelor acul indicator nu poate fi adus la reperul zero sau ∞ cu ajutorul potențiometrului de reglare „Ω, kΩ", înseamnă că bateria este descărcată.

— Drept sursă de alimentare pentru măsurarea rezistențelor pe domeniul x 1000 kiloohmi servește o baterie externă cu tensiunea 33—43 V. Comutatoarele multimetrului se fixează în pozițiile x 1000 și respectiv kiloohmi. Bateria se cuplează cu polul negativ la borna aparatului marcată cu „*" și cu polul pozitiv la cealaltă bornă se ajustează la zero pe scala kΩ. Se decuplează polul negativ al bateriei de la bornă și între pol și bornă se cuplează rezistența de măsurat Rx. Citirea se face pe scala „kiloohmi".

— Măsurarea capacității. Drept sursă de alimentare servește circuitul de curent alternativ cu frecvența de 50 Hz și tensiunea de 190—245 V. Comutatorul modului de lucru se fixează pe ambele clape „Ω" și „kΩ". Comutatorul selector pe poziția µF x 0,1 (pF x 100). Reglarea se face cu ajutorul potențiometrului de ajustare, iar măsurarea capacităților se face conform figurii 4.

Tensiunea debitată condensatorului măsurat nu depășește 220 V, curent alternativ cu frecvența 50 Hz. Scurtcircuitarea bornelor „*" și „Cx" la străpungerea condensatorului măsurat nu prezintă nici un pericol pentru aparat.

În cazul măsurării nivelului semnalului de audio frecvență, multimetrul măsoară de fapt o tensiune alternativă. Singura diferență este ca scara gradată nu este etalonată în volți ci în dB, corespunzător nivelului absolut pentru tensiune (referința 0 dB = 1 mW), iar funcționarea multimetrului aleasă cu ajutorul comutatorului selector corespunde domeniului de măsurare de 1 V tensiune alternativă. Dar orice gamă de tensiune alternativă poate fi folosită pentru măsurători în dB.

Ceea ce contează pentru amplificatoare și circuitele de tensiune este proporția puterii intrate și ieșite, cîștig (amplificare) sau pierdere (atenuare) a circuitului cuplat. Decibelii exprimă numai intrarea și ieșirea proporție independentă una de cealaltă. Pentru comparare există un nivel de referință zero care este stabilit la 0,775 V.

Deși multimetrul nu citește nivelul de putere direct, dacă impedanța de linie este uniformă, el poate fi cunoscut prin tensiune, deoarece tensiunea și puterea sînt în raport proporțional.

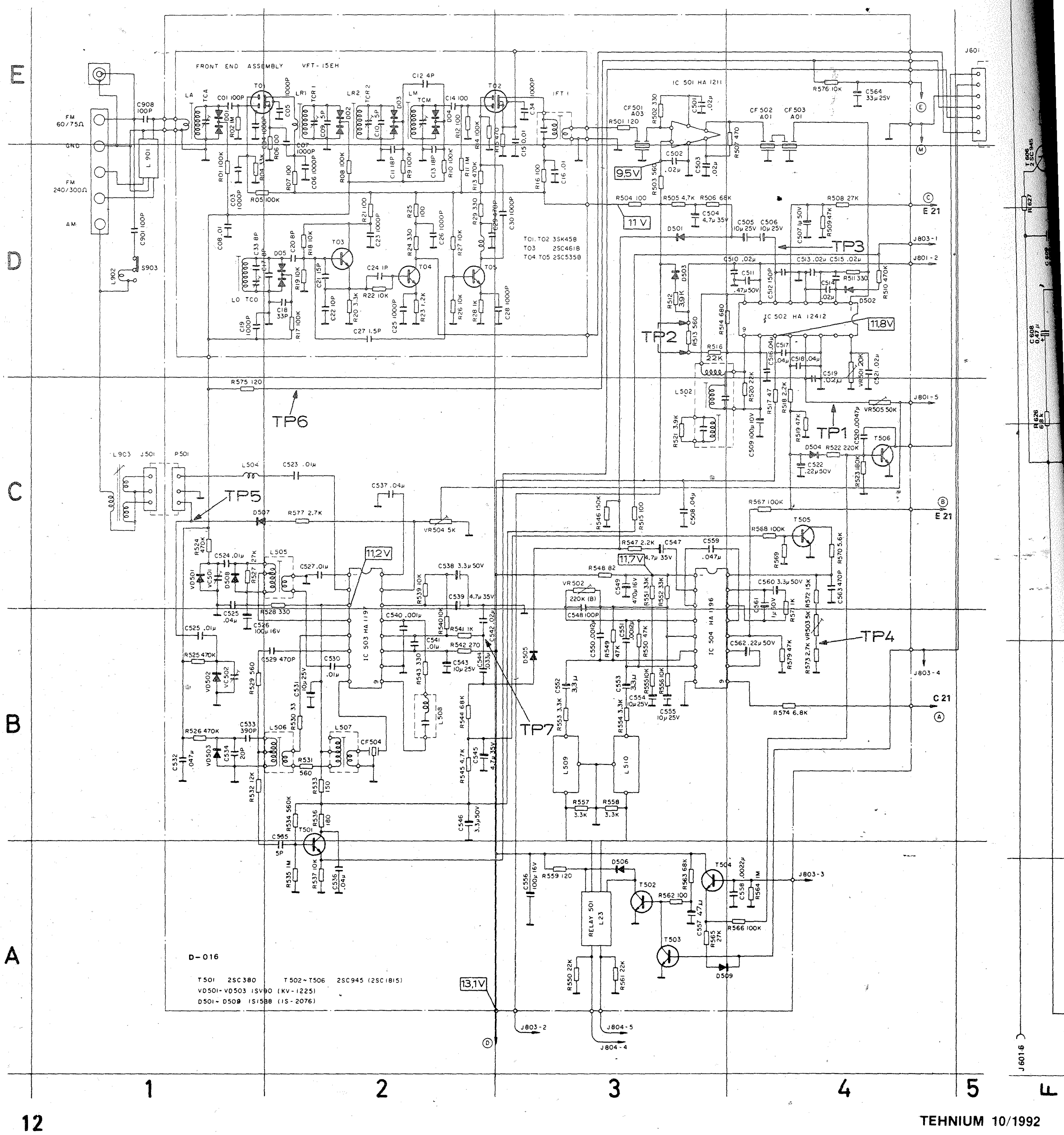
(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

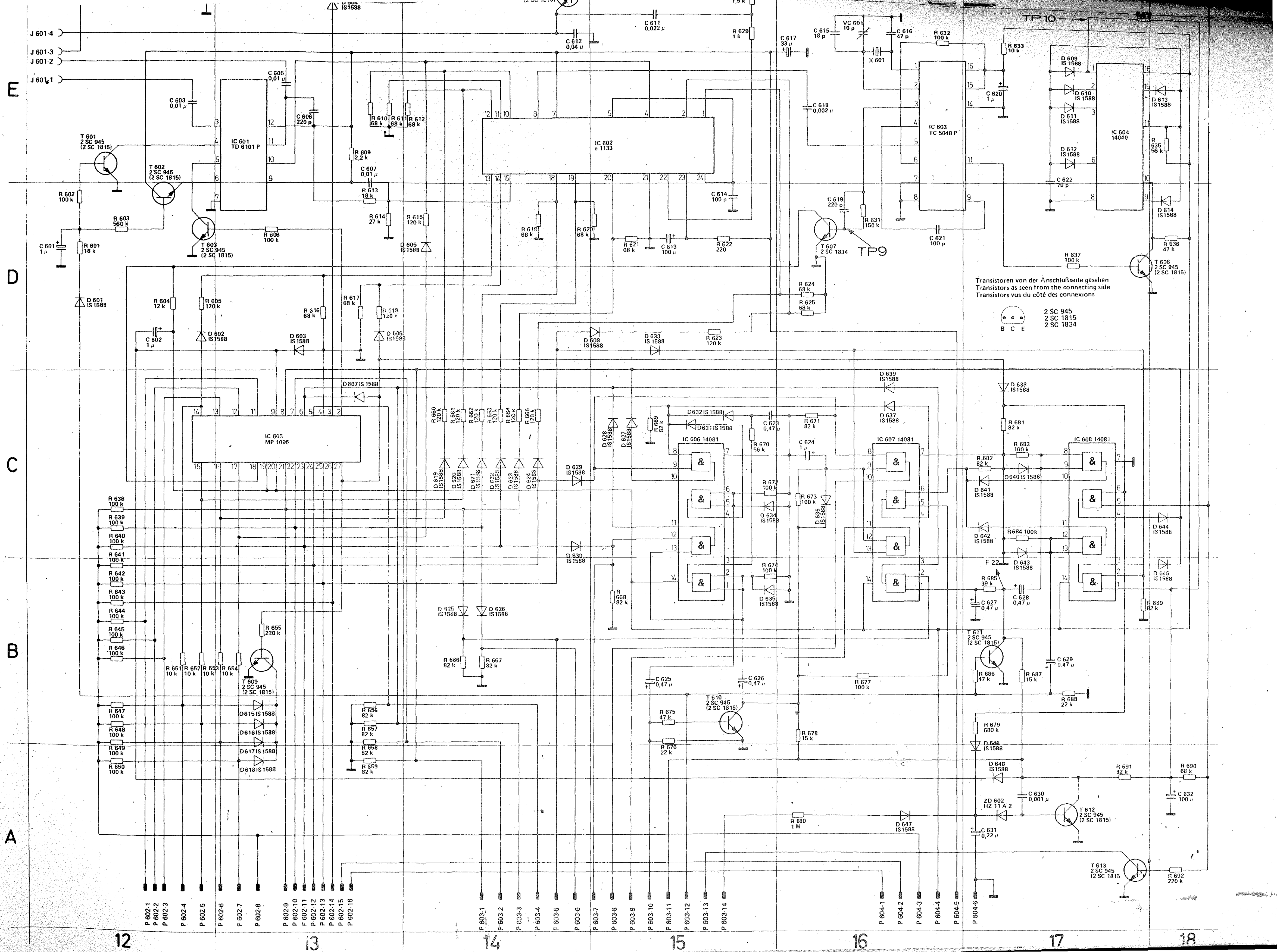
CR 1750

Multiple aparate electrocasnice, printre care şi receptoarele de marcă şi-au făcut apariţia în ţara noastră în ultimii ani. Desigur starea lor tehnică impune uneori şi retuşuri tehnice dificil de realizat cînd nu există schema electrică de principiu.

Evident, multiplele solicitări de scheme ne sosesc de la atelierele de reparaţii din toate zonele ţării şi publicînd în acest număr o parte din schema receptorului DUAL CR-1750, sperăm să rezolvăm pentru unii, dificilele probleme tehnice. Alte părţi din schemă în nr. 11/1992.

Cei care doresc copii ale cablajului sînt invitaţi să ne scrie la redacţie.




J 601-4
J 601-3
J 601-2
J 601-1
IC 601
TD 6101 P
IC 602
e 1133
IC 603
TC 5048 P
IC 604
14040
IC 605
MP 1096
IC 606 14081
IC 607 14081
IC 608 14081
T 601
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 602
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 603
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 607
2 SC 1834
T 608
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 609
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 610
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 611
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 612
2 SC 945
(2 SC 1815)
T 613
2 SC 945
(2 SC 1815)
ZD 602
HZ 11 A 2
X 601
VC 601
10 p
TP 9
TP 10
F 22
Transistoren von der Anschlußseite gesehen
Transistors as seen from the connecting side
Transistors vus du côté des connexions
2 SC 945
2 SC 1815
2 SC 1834
B C E
E
D
C
B
A
12
13
14
15
16
17
18

DIAMANT 220

Ing. ŞERBAN NAICU

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Blocul de comandă (Y1) cuprinde:

— selectorul FIF de tip CK-M-15C;

— placa suport a potenţiometrilor rectilinii pentru reglajul volumului (1-R12), contrastului (1-R13) şi luminozităţii (1-R14);

— comutatorul FIF/UIF, situat pe panoul frontal;

— Plăcuţa cu rezistoarele 1R1-1R10, pentru tensiunile de comandă ale selectorului UIF şi potenţiometrul R15 (100 kΩ) pentru acordul continuu al selectorului UIF;

— comutatorul de reţea — B2 — ÎNCHIS/DESCHIS pentru alimentarea cu tensiune de 220 V/50 Hz;

— selectorul UIF de tip P81.113-020 legat de blocul de comandă prin conectorul CVII, pinii 1-7.

Blocul de comandă (Y1), văzut ca o unitate funcţională distinctă, prezintă la intrare trei mufe (FIF 1:1, FIF 1:10 şi UIF) prin care primeşte semnalul de la antene, iar la ieşire se leagă de restul televizorului prin cuplele Ш 3, prin care livrează semnalul de frecvenţă intermediară modulului AFI-CC (Y2.1) şi Ш 4, Ш 7 şi Ш 8, prin care se cuplează cu modulul videosunet (Y2).

Semnalul de antenă de la mufa FIF 1:1 se aplică la intrarea selectorului FIF prin cupla Ш 1a, iar cel provenit de la mufa FIF 1:10 se aplică aceleiaşi cuple, dar prin intermediul divizorului rezistiv R1-R2.

Din schema alimentării, prezentată în numărul trecut al revistei s-a văzut că tensiunea de alimentare de la reţea — cupla Ш 28 — se aplică prin intermediul a două siguranţe de 0,63 AT/250 V înseriate pe fiecare conductor al ştecherului la cupla Ш 27, pinii 1, 2 legată de perechea ei de pe blocul de alimentare (Y4), de aici ajungînd la cupla Ш 20, pinii 3, 4 aplicîndu-se la comutatorul cu două poziţii B2 ÎNCHIS/DESCHIS. În poziţia DESCHIS, comutatorul B2 se află pe poziţia 6-5 intrare, 4-3 ieşire, iar pe poziţia ÎNCHIS uneşte pinii 2-1 intrare cu 4-3 ieşire, deci aplicăm tensiunea de reţea la cupla Ш 20, de la pinii 4-3 la pinii 2-1, iar prin perechea ei de pe blocul de alimentare, această tensiune de la pinii 2-1 ajunge în primarul transformatorului de alimentare Tr. 1, televizorul pornind.

Selectorul FIF, de tip CK-M-15C are următoarele legături cu blocul de comandă:

— mufa de intrare Ш 1, legată cu perechea ei, pe unde se aplică semnalul de la antenă, FIF 1:1 sau FIF 1:10;

— intrare FI (UIF), pe unde se aplică semnalul de frecvenţă intermediară furnizat de selectorul UIF, folosind mixerul din FIF ca amplificator FI. În acest caz, rotactorul FIF se poate afla pe orice poziţie (canal), iar amplificatorul FIF şi oscilatorul local FIF nu funcţionează (avînd alimentarea întreruptă);

— intrare tensiune de RAA pentru comanda bazei primului tranzistor;

— tensiune de alimentare +12 V pe două căi separate pentru AFIF şi OL-FIF, respectiv mixerul FIF. Cînd se recepţionează canale din FIF (1—12) sînt alimentate ambele ramuri, iar la recepţia în UIF (21—41) se întrerupe (cu comutatorul FI-F/UIF) alimentarea AFIF şi OL-FIF, fiind alimentat doar mixerul FIF care funcţionează ca AFI pentru semnalul provenit de la ieşirea selectorului UIF;

— intrare tensiune de reglaj a frecvenţei oscilatorului local $+U_{RAF}$;

— ieşire, comună pentru FIF şi UIF, pentru semnalul de FI;

— masa.

Selectorul FIF, de tip CK-M-15C — 1.1 — este destinat selecţiei canalelor şi transformării semnalelor TV recepţionate în banda FIF (canalele 1—12) în semnale de frecvenţă intermediară imagine şi sunet.

Selectorul FIF conţine trei tranzistoare: 1.1T1 amplificator FIF, 1.1T2 oscilator local şi 1.1T3 etaj de amestec (mixer).

Transformarea multitudinii de semnale captate de antenă într-un semnal de frecvenţă constantă, numită frecvenţă intermediară (FI), prezintă avantajul că toate prelucrările aplicate semnalului în continuare (amplificare, detecţie) se fac pe o singură frecvenţă. Acest lucru se realizează prin amestecul semnalului recepţionat de antenă (FS) cu frecvenţa semnalului unui oscilator local numit şi heterodină (FH), ambele reglabile din acelaşi potenţiometru, rezultînd la ieşire o frecvenţă fixă, numită frecvenţă intermediară (FI), după formula: FI = FH—FS. Frecvenţa intermediară de imagine este de 38 MHz, iar cea de sunet de 31,5 MHz. Principiul prezentat mai sus, de amestec al frecvenţelor sau heterodinare se utilizează în toate

Blocul videosunet sau blocul de semnal,

notat pe schemă cu indicativul Y2, conţine placa de bază pe care sînt montate, cu ajutorul conectoarelor, patru module:

— modul AFI-CC (Y2.1), amplificator de frecvenţă intermediară-cale comună;

— modul AFI-S (Y2.2), amplificator frecvenţă intermediară-sunet;

— modul AAF (Y2.3), amplificator de audiofrecvenţă;

— modul RAF (Y2.4), reglaj (control) automat al frecvenţei oscilatorului local.

Modulele AFI-CC, AFI-S sînt ecranate cu o carcasă metalică prevăzută cu capace din tablă cositorită.

Blocul videosunet posedă comenzile:

— reglaj tonuri joase cu întrerupător pentru difuzoare (sonorul putînd fi ascultat numai la cască);

— reglaj tonuri înalte.

De asemenea, conţine mufe pentru conectarea căştilor, magnetofonului şi telecomenzii.

Semnalul de FI de la ieşirea din blocul de comandă (Y1) se aplică prin intermediul cuplei Ш 3 şi a cablului coaxial cu lungimea de 15—20 cm la intrarea modului **AFI-cale comună (Y2.1)** Acest modul este alcătuit, ca şi la receptoarele TV cu CI de concepţie românească, din trei etaje:

— filtrul de selectivitate concentrată (FSC);

— preamplificatorul de FI realizat cu tranzistorul 2.1T1;

— circuitul integrat (CI) de tip K174YP2Б echivalent cu TDA 440P, cu rolul de amplificator FI video-sunet, demodulator de videofrecvenţă, preamplificator de videofrecvenţă şi circuit de reglaj automat al amplificării (RAA).

Din punct de vedere electric, calea comună video-sunet este plasată între etajul de amestec (mixer) din selectorul de canale şi etajul final video, care precede tubul cinescop (TC).

Modulul AFI-CC (Y2.1) este legat de blocul videosunet (Y2) prin cupla Ш 6 cu 10 pini. Prin intermediul acesteia, modulul primeşte şi furnizează:

— la pinul 1 (neconectat în schema electrică a TV) furnizează semnal videocomplex de polaritate pozitivă, luat de la pinul 12 al CI, utilizat la verificarea caracteristicii generale de amplitudine-frecvenţă a modulului AFI-CC;

— la pinul 2 furnizează semnal de FI (38 MHz) pentru circuitul de reglaj automat al frecvenţei oscilatorului local (RAF);

— la pinul 3 furnizează semnal videocomplex de polaritate negativă, provenit de la pinul 11 al CI, care ajunge prin 2.R8 la modulul AFI-sunet şi prin filtrul 2.L1-2.C6 şi 2.C9 în baza tranzistorului 2.T2, amplificator de videofrecvenţă;

— la pinul 4 primeşte tensiunea de alimentare de +12 V, care polarizează prin 1.2L17 şi 1.2R7 emitorul tranzistorului 1.2T1 cu +5 V, iar baza acestuia prin 1.2R5 cu +4,3 V, precum şi CI prin 1.2L16 la pinul 13 al acestuia şi prin 1.2R14 la pinul 14;

— la pinul 5 primeşte prin intermediul cuplei Ш 17, pinul 7, impulsuri de întoarcere linii necesare circuitului de RAA, care ajung la pinul 7 al CI;

— la pinul 6 furnizează tensiunea de RAA pentru comanda selectoarelor de canale, prin intermediul cuplei Ш 4, pinul 7, peste care este suprapusă tensiunea de c.c. de +12 V de la pinul 4, cupla Ш 6, aplicată prin 2.R9;

— la pinul 7: masă;

— la pinul 8 (neconectat în schema electrică a TV) primeşte o tensiune de la o sursă exterioară care ajunge prin 1.2R16 la pinul 4 al CI, în vederea fixării nivelului de RAA, în timpul reglării FSC;

— la pinul 9 (neconectat în schema electrică a TV) primeşte semnalul de la ieşirea vobuloscopului, în timpul verificării şi reglării filtrului de bandă al modulului AFI-CC;

— la pinul 10 (neconectat în schema electrică a TV) furnizează semnal pentru intrarea vobuloscopului, în timpul verificării şi reglării FSC.

Filtrul de selectivitate concentrată (FSC) este format din şase bobine 2.1-L1 ÷ L6, prevăzute cu miez de ferită care permite modificarea inductanţei fiecărei bobine în limitele 0,3—0,54 μH. Cu ajutorul filtrului se obţine o selectivitate foarte bună la intrarea AFI-cale comună.

Se observă că FSC constă dintr-un număr relativ mic de componente, realizînd totuşi o caracteristică amplitudine-frecvenţă foarte bună, acest lucru fiind asigurat de cuplajul foarte strîns între circuite.

Filtrul 2.1-L1, C1, C2, capacitatea cablului coaxial, precum şi reactanţa echivalentă a circuitului 2.1-C3, C4, L2, C5, formează două circuite rezonante: un circuit rezonant serie, acordat pe frecvenţa intermediară cale comună, a cărui frecvenţă este în principal determinată de grupul 2.1-L1, C2 şi un circuit rezonant derivaţie (paralel) pe frecvenţa de 40,5 MHz (FI +2,5 MHz), a cărui frecvenţă este determinată de impedanţa echivalentă a circuitului serie 2.1-L1, C2, pe frecvenţa circuitului de rezonanţă paralel şi condensatorul 2.1C1.

Circuitul 2.1-C10, C11, L4 asigură rejecţia pe frecvenţa de 31,5 MHz de minimum 14 dB (5 ori) faţă de nivelul purtătoarei de imagine, iar circuitul punte format din 2.1-L5, C12, C14, R2, C13, R3 asigură atenuarea necesară pe frecvenţa de 39,5 MHz (FI +1,5 MHz). Rejectarea se datoreşte faptului că semnalul de la ieşire circuitului punte care parcurge circuitul 2.1-L5, C14 (acordat pe frecvenţa de rejecţie) este compensat de semnalul în antifază aplicat prin circuitul 2.1-C12, C13, R2.

Circuitul de rejecţie 2.1-L6, C16, C18 acordat pe 30 MHz (cu funcţionare similară celui acordat pe 31,5 MHz) asigură o rejecţie de 46 dB (200 ori) faţă de nivelul frecvenţei purtătoare de imagine.

Etajul preamplificator de FI realizat cu tranzistorul 2.1T1, în montaj cu emitorul comun, primeşte semnalul de la ieşirea FSC prin intermediul condensatorului 2.1C17 şi asigură un coeficient de amplificare de 9—12 dB (cca 3—4 ori). În circuitul de colector al tranzistorului se află un filtru de bandă format din două circuite: unul acordat pe frecvenţa de 40 MHz, realizat cu 2.1.-C22, C25, L7 şi celălalt, pe frecvenţa medie a benzii de trecere — 35 MHz — format din 2.1-L9, C30, C31, cu scopul îmbunătăţirii selectivităţii.

Semnalul obţinut de la ieşirea preamplificatorului de FI-CC se aplică prin cuplajul inductiv dintre bobinele 2.1-L9 şi L10 la pinii 1 şi 16 ai CI K174YP2b, pentru atacul amplificatorului de FI conţinut în circuitul integrat, cu intrare diferenţială. După ce parcurge cele trei etaje de amplificare conţinute de CI, semnalul este detectat de demodulatorul video, care conţine şi bobina exterioară 2.1L11, după care ajunge în preamplificatorul de videofrecvenţă.

Etajul de RAA este conţinut în CI şi are rolul de a asigura un semnal constant la catodul TC indiferent de nivelul semnalului de la intrare. La pinul 7 al CI se aplică impulsuri de la cursa de întoarcere linii necesare pentru circuitul poartă RAA. Reglajul automat al amplificării se face în amplificatorul de FI din interiorul CI, dar pentru variaţii mai importante ale semnalului de la intrare se comandă şi variaţia amplificării primelor tranzistoare din selectoarele de canale, printr-un circuit de întîrziere. Întîrzierea nu este în timp, ci în nivel de tensiune, în sensul arătat mai sus, că la variaţii mici ale semnalului de la intrare comanda RAA pentru selectoare este inactivă, lucru determinat de valoarea tensiunii constante de la pinul 5 al CI. Această tensiune constantă, suprapusă peste tensiunea de comanda RAA, este asigurată la pinul 5 al CI, respectiv pinul 6, cupla Ш 6, de

aparatele de tip superheterodină.

Semnalul provenit de la antenă se aplică prin filtrul trece-jos 1.1 — C1, L1, C2, L2, C3, L3, C4, L4, C5, L5, C6, care are rolul de a atenua impulsurile parazite în banda 0—44 MHz de cel puțin 100 de ori (40 dB), la emitorul tranzistorului 1.1T1. Acest tranzistor este amplificator al semnalului de FIF. S-a ales primul tranzistor din selectorul FIF, ca și din selectorul UIF de tip pnp pentru a putea fi comandat direct în bază (prin intermediul lui 1.1R3) de către semnalul de RAA furnizat de către circuitul integrat de AFI-CC, nemaifiind necesară intercalarea unui etaj inversor pentru U_{RAA} ca în cazul utilizării unor tranzistoare de tip npn.

Tranzistorul 1.1T3 este oscilator local, oscilînd pe diverse frecvențe, în funcție de grupele de bobine pe care acesta le are în circuitul de colector, prescrise din rotactor. Oscilatorul local se alimentează cu tensiunea constantă asigurată de dioda zener 1.1D1.

Etajul care efectuează amestecul (mixerul) este realizat cu tranzistorul 1.2T2, în montaj emitor comun. Sarcina acestui etaj o constituie circuitul din colectorul său format din 1.1-C22, L6, R12, C21 prin care se conectează cu modulul de FI-cale comună, realizînd impedanța de 75 Ω pentru intrarea acestuia.

Etajul mixer 1.1T2 este folosit și în cazul recepției în UIF ca amplificator de FI, avînd în bază secundarul filtrului de FI al selectorului UIF format din 1.1-C27, L5, C26, C25, R14 care realizează adaptarea între cele două selectoare.

Selectorul UIF este de tip P81,113-020 și asigură recepția emisiunilor în banda UIF (canalele 21—41), avînd rolul de selecție și amplificare a semnalelor UIF de televiziune și transformarea lor în semnale de frecvență intermediară. Conține două tranzistoare și anume: 1.2Tz1, amplificator de UIF și 1.2Tz2 mixer autooscilant, precum și filtru de FI.

Semnalul provenit de la mufa de UIF parcurge circuitul de intrare format din filtrul trece-sus 1.2-C1, L1, C2, C3 și ajunge pe emitorul tranzistorului 1.2Tz1, amplificator de UIF, în montaj cu baza comună.

Baza tranzistorului (prin intermediul lui 1.2R2) este comandată de tensiunea de reglaj automat al amplificării (RAA), iar colectorul este cuplat prin condensatorul 1.2C7 cu filtrul de bandă format din două circuite acordate, cuplate inductiv, realizat cu 1.2-C8, L3, L4, L5, C9, Dv1, R3, R4, C11, L6, Dv2, L7, L8 și C12. Acordul filtrului de bandă pe frecvența canalului dorit se realizează prin schimbarea capacităților diodelor varicap 1.2-Dv1 și Dv2, obținută prin modificarea tensiunii inverse de polarizare a acestora U_{var}, reglabilă din R15, aplicată în catozii lor prin intermediul rezistoarelor 1.2-R3 și R4, precum și a inductanțelor 1.2-L5 și L6.

Din filtrul de bandă, semnalul de UIF ajunge prin intermediul condensatorului 1.2C13 în emitorul tranzistorului 1.2Tz2, mixer autooscilant, montat în conexiune bază comună. Colectorul tranzistorului se cuplează prin condensatorul 1.2C18 cu circuitul oscilant realizat cu 1.2-C19, L13, L14, L15, C21, Dv3, R9 și R10. Circuitul de reacție este format cu 1.2-C16, L9 și C14.

Acordul oscilatorului local pe frecvențele din banda UIF se realizează prin schimbarea capacității diodei varicap 1.2Dv3, obținută prin modificarea tensiunii inverse de polarizare a acestuia, U_{var}, reglabilă din R15, aplicată în catod, prin intermediul grupului 1.2-L11, R10, L15.

După cum s-a văzut, acordul selectorului UIF se face electronic, cu acord continuu prin modificarea tensiunii inverse de polarizare a diodelor varicap U_{var} 1.2-Dv1, Dv2 și Dv3 din potențiometrul R15 între limitele 0,5 V și 18 V ± 3 V, pentru recepția canalelor 21—41. În caz că se dorește extinderea domeniului UIF pînă la canalul 60 se crește U_{var} pînă la maximum +31 V din semireglabilul R1 (10 kΩ) șuntîndu-se R5. Dacă este necesară o tensiune mai mare se modifică corespunzător valoarea diodei zener 2.D7, pînă la valoarea tensiunii de străpungere a diodelor varicap din selectorul de canale UIF.

Tot în colectorul mixerului autooscilant se cuplează prin intermediul bobinei 1.2L12 primarul filtrului de FI format din 1.2-C22, L16, L17. Semnalul de FI (UIF) rezultat, se aplică secundarului filtrului de FI (aflat în selectorul FIF) format din 1.1-C27, L5, C26, R14, ajungînd pe baza tranzistorului 1.1T2, care în cazul recepției pe UIF rămîne alimentat funcționînd ca amplificator FI.

Semnalul de frecvență intermediară (FI) obținut atît în cazul recepției în FIF cît și în UIF se extrage prin condensatorul 1.1C21 și se aplică la cupla Ш 3, legată cu perechea ei prin care semnalul de FI ajunge la intrarea modulului AFI-CC (Y2.1).

tensiunea de +12 V aplicată prin intermediul rezistorului 2R9. Stabilirea întîrzierii se face cu ajutorul semireglabilului 2.1R17.

Cu semireglabilul 2.1R18 se poate regla amplitudinea semnalului de FI de la ieșirea CI.

Condensatorul 2.1C44, legat între pinii 2 și 15 ai CI, filtrează circuitul de reacție în c.c. din amplificatorul de FI al CI de componentele de înaltă frecvență care pot pătrunde de la ieșire la intrare și ar putea amorsa intrarea în oscilație a amplificatorului de FI. Nu sînt decuplați individual pinii 2 și 15 ai CI pentru a nu se crea astfel o buclă de cuplaj cu alte etaje, prin traseul de masă.

Bobina 2.1L12, cuplată cu 2.1L11, preia semnalul de FI și îl aplică prin condensatorul 2.1C42 la pinul 2, cupla Ш 6, de unde ajunge în circuitul de reglaj automat al frecvenței oscilatorului local (RAF).

Modulul AFI-CC are o sensibilitate la intrare de minim 400 μV pentru un nivel al semnalului video la ieșire (pinul 11 al CI) de 2,5 V. Acest semnal video, de polaritate negativă, ajunge prin grupul de corecție 2.1-L15, R21 la pinul 3, cupla Ш 6 și de acolo la intrarea amplificatorului de videofrecvență, realizat cu tranzistorul 2.T2 de pe placa videosunet și prin 2R8 la pinul 2, cupla Ш 9, pentru comanda AFI-sunet.

Amplificatorul de videofrecvență, echipat cu tranzistorii 2T2, 2T3 și 2T6 aflați pe blocul videosunet, are rolul de a amplifica semnalul video pînă la nivelul necesar comenzii TC.

Pentru ca a doua frecvență intermediară sunet (6,5 MHz) care este conținută în semnalul videocomplex să nu ajungă la catodul TC și să perturbe imaginea, la intrarea amplificatorului de videofrecvență (AVF) se montează un filtru „dop", realizat cu circuitul rezonant derivație 2-L1, C6, acordat pe această frecvență. După parcurgerea acestui filtru, semnalul video (fără FI 2 sunet) ajunge prin intermediul condensatorului 2.C9 pe baza tranzistorului 2T2. Grupul 2-R11, L1, C6 realizează adaptarea ieșirii modulului AFI-CC cu intrarea AVF. Din cauza lui 2C9 se pierde componenta de c.c., iar pentru refacerea ei și fixarea nivelului de negru se utilizează circuitul 2-C10, D2, R17, R18, R19. Semnalul video extras din emitorul tranzistorului 2T2 (de pe rezistorul 2R23) se aplică prin cupla Ш 8, pinul 2, pe circuitul punte de reglaj al contrastului, format din 2-R23, R24, R25 și rezistența internă a tranzistorului 2T2. În diagonala acestei punți se află potențiometrul de contrast R13, aflat pe blocul de comandă. Semnalul video, cules de pe cursorul potențiometrului de contrast, se aplică prin cupla Ш 8, pinul 1, în baza tranzistorului repetor pe emitor 2T3. De pe rezistența lui de emitor 2R27, semnalul video, cu aproximativ aceeași amplitudine, se aplică pe baza tranzistorului final video 2T6, în montaj cu emitorul comun. Circuitul 2-C19, R30 aflat în emitorul său realizează corecția curbei de răspuns în domeniul frecvențelor joase. Pentru frecvențele înalte se utilizează corecția R66 în paralel cu o bobină, aflate pe placa cu soclu a TC.

Polarizarea în c.c. a lui 2T6 se realizează cu grupul 2-R47, R48, montate în paralel.

Semnalul video din colectorul lui 2T6 se aplică prin intermediul circuitului 2C21, D4, R46 la cupla Ш 15, pinul 1 și de acolo prin R69 și bobină pe catodul TC (pinul 7). Potențialul de c.c. al catodului TC este cuprins între +90 V și +130 V, în funcție de conținutul imaginii (nivelul de negru) și de reglajul contrastului.

Circuitul de limitare a curentului de fascicul, compus din 2-C21, D4, R46, funcționează ca o reacție negativă, în sensul că la o creștere a curentului de fascicul peste valoarea prescrisă (max. 300 μA), circuitul acționează în sensul unei „închideri" mai pronunțate a TC, deci pentru restabilirea curentului de fascicul.

Creșterea tensiunii de pe colectorul tranzistorului 2T6, de aproximativ +100 V, se aplică prin intermediul circuitului 2D4, pinul 1, cupla Ш 15, R69, bobina montată în paralel pe R66, la pinul 7 (catod) al TC la o valoare de +90 V.

Curentul de fascicul circulă prin bobina de FIT, dublorul de tensiune, spațiul vid anod 2 — catod al TC, R69, 2R46 la masă.

La un curent de fascicul în limite normale, 2D4 este deschisă, iar tensiunea continuă de pe colectorul lui 2T6 ajunge pe catodul TC. Creșterea curentului de fascicul determină mărirea căderii de tensiune pe rezistorul 2R46. La o valoare mare a curentului de fascicul (la aprox. 300 μA) căderea de tensiune determinată de acesta pe 2R46 (și care se aplică în catodul diodei 2D4) egalează tensiunea din anodul diodei (minus 0,6 V, tensiunea de deschidere) și drept urmare dioda se blochează. În această situație semnalul video ajunge totuși pe catodul TC prin 2C21, montat în paralel pe dioda blocată.

Se cunoaște faptul că tubul cinescop este cu atît mai deschis (luminos) cu cît diferența de potențial între catod și grila de comandă (U_{CG1}) este mai mică. În situația de mai sus, creșterea curentului de fascicul va determina creșterea tensiunii de catod a TC, deci o „închidere" mai pronunțată a acestuia, ceea ce se și urmărea. În acest fel, curentul de fascicul scade, restabilindu-se valoarea lui sub limita prescrisă de valoarea rezistorului 2R46, care este critică, în sensul că o scădere a acestei valori va permite un curent de fascicul mai mare decît cel suportat de redresorul de FIT (dublorul de tensiune), cu toate neajunsurile care decurg de aici. O creștere a valorii acestui rezistor va determina o scădere a curentului de fascicul, deci a luminozității TC, lucru de asemenea nedorit (dar nepericulos).

CONTINUARE ÎN NR. VIITOR

PREAMPLIFICATOR UNIVERSAL

(URMARE DIN PAG. 9)

de intrare (colectorul tranzistorului T2) prin intermediul condensatorului C5, este aplicat ulterior unui etaj de adaptare de tip repetor pe emitor, care conține tranzistorul T5. Etajul de adaptare a fost prevăzut în scopul micșorării impedanței de ieșire a etajului de amplificare, pentru optimizarea funcționării blocului corecțiilor. Acesta reprezintă un filtru trece-jos astfel conceput încît prin modificarea valorilor componentelor electrice R_A, C_A, R_B și C_B să fie posibilă obținerea oricărei caracteristici de transfer menționate în tabel.

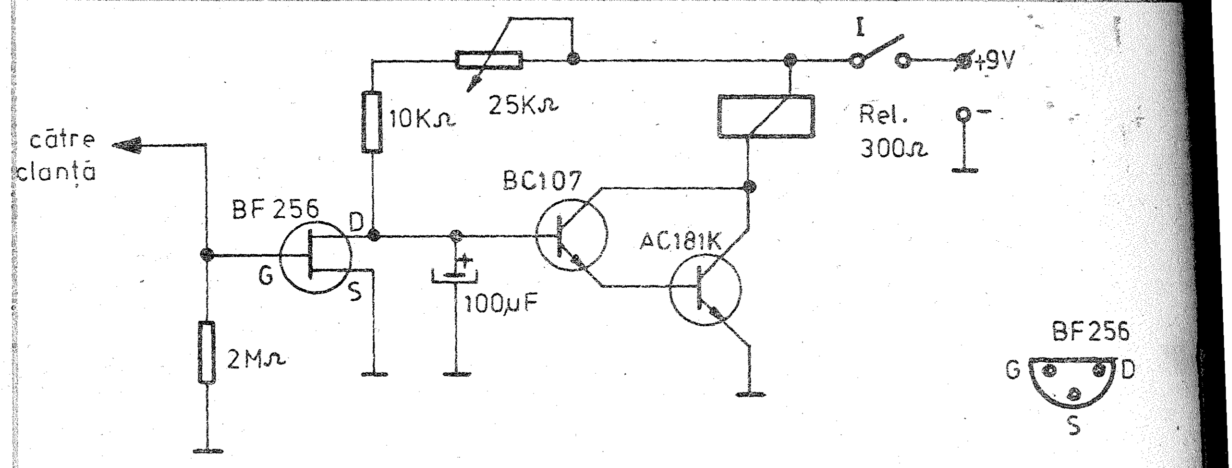
Semnalul audio preluat de la blocul corecțiilor prin intermediul condensatorului C9 se aplică etajului de ieșire. El conține tranzistorul T4 și este de tip repetor pe emitor. Această configurație este prevăzută în scopul realizării unui etaj tampon între ieșirea montajului și blocul corecțiilor. În acest fel impedanța de intrare a amplificatorului la care se va aplica semnalul prelucrat de preamplificator nu mai afectează impedanța de ieșire a blocului corecțiilor, acesta furnizînd exact caracteristica de transfer aleasă.

Montajul se realizează practic pe o plăcuță de sticlotextolit placat cu folie de cupru (în varianta mono sau stereo). Se vor respecta toate măsurile privind amplificatoarele de semnal mic, și anume: evitarea buclei de masă, traseu de masă gros de minimum 3 mm, structura fizică de cvadripol a montajului, conexiuni cît mai scurte între componente etc.

După realizarea plăcuței de cablaj imprimat se plantează componentele în conformitate cu schema. După realizarea montajului, acesta se alimentează de la o sursă de tensiune U = 24 V, stabilizată și foarte bine filtrată. Se măsoară tensiunea de 18 V indicată pe schemă (nu înainte de a strapa intrarea montajului). În cazul în care valoarea indicată de aparatul de măsură diferă, se modifică valoarea rezistenței R7 pînă cînd se obține tensiunea precizată anterior. Comutatoarele K1 și K2 au fost prevăzute în mod suplimentar pentru realizarea unei corecții de frecvență în funcție de preferințele celui care audiază programul muzical. Închiderea comutatorului K1 determină o corecție de frecvență de tip RUMBLE (atenuează frecvențele joase), iar închiderea comutatorului K2 determină o corecție de tip SCRATCH (atenuarea frecvențelor înalte).

După aceste verificări, montajul se ecranează obligatoriu, folosind o cutie din tablă de fier cu pereții groși de minimum 1 mm. Conexiunile ce privesc traseele semnalului audio util (de intrare, ieșire și de la comutatoarele K1 și K2) se realizează obligatoriu cu conductor ecranat.

SESIZOR DE PREZENȚĂ

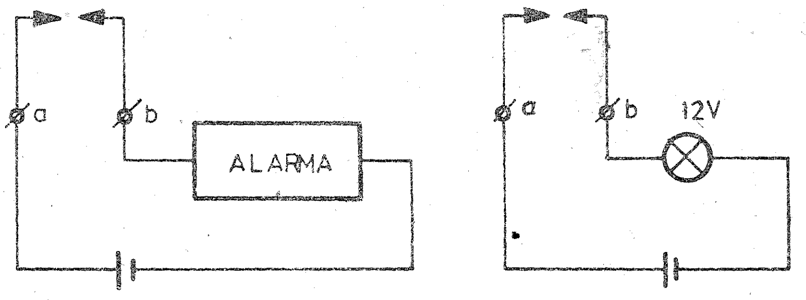


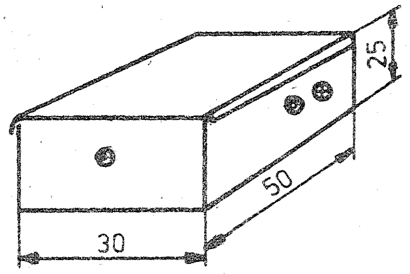
Montajul semnalează prezența unei persoane în momentul atingerii clanței sau a introducerii cheii în broască. Acest lucru este posibil datorită utilizării unui tranzistor FET (BF256) care își modifică starea de conducție la variația cîmpului electrostatic provocat de atingerea clanței.

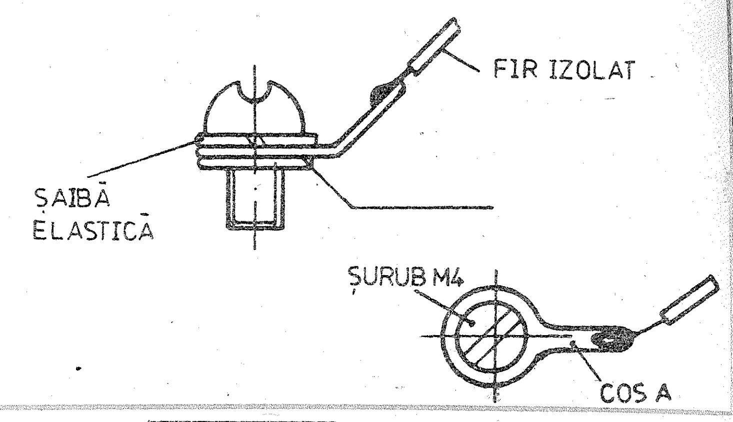
Modificarea stării de conducție a tranzistorului FET este transmisă unui amplificator de curent continuu format din tranzistoarele BC107 și AC181K. Releul este de 300 Ω/30 mA, iar contactele lui pot să asigure trecerea unui curent de 1 A. La contactele **a** și **b** normal deschise ale releului Re1 se poate cupla fie un bec de 12 V montat deasupra ușii care va sta tot timpul aprins cît se va „descuia" ușa, fie va acționa o alarmă ce va atenționa persoanele din casă.

Consumul aparatului este de 5 mA în repaus, deci poate fi alimentat de la două baterii de 4,5 V înseriate. Legătura cu clanța se face cu un fir lung de 20—30 cm, lipit pe o cosă cuplată cu un șurub la broasca Yală.

Montajul se va introduce într-o carcasă metalică din „tablă de conserve" 50 x 30 x 25 mm.

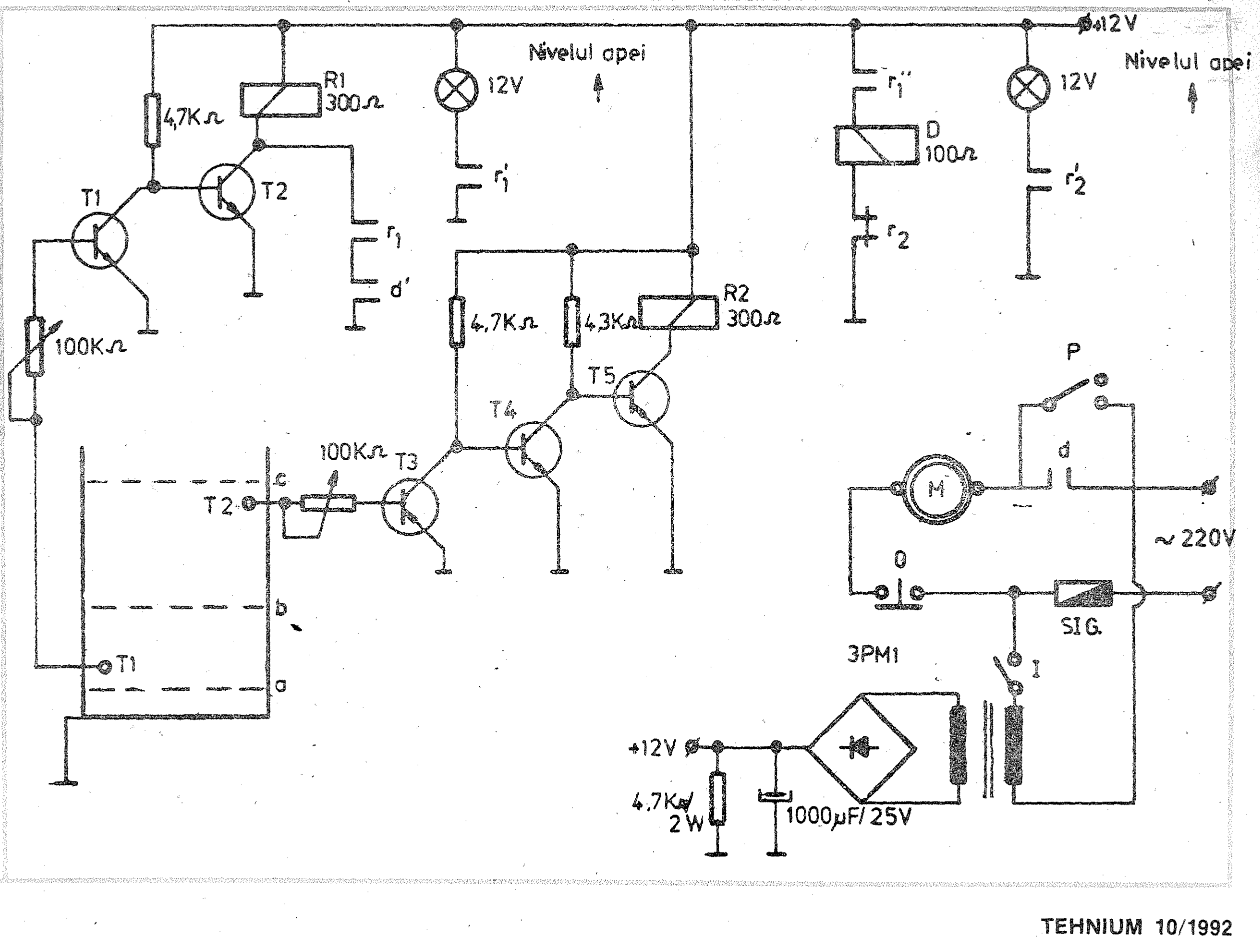






Pagini realizate de ing. SERGIU FLORICĂ

COMANDA AUTOMATĂ A POMPEI DE APĂ



LOTO

Pentru alegerea numerelor formate din două cifre la LOTO sau PRONOEXPRES se poate utiliza dispozitivul electronic (fig. 1) prevăzut cu un afișaj digital.

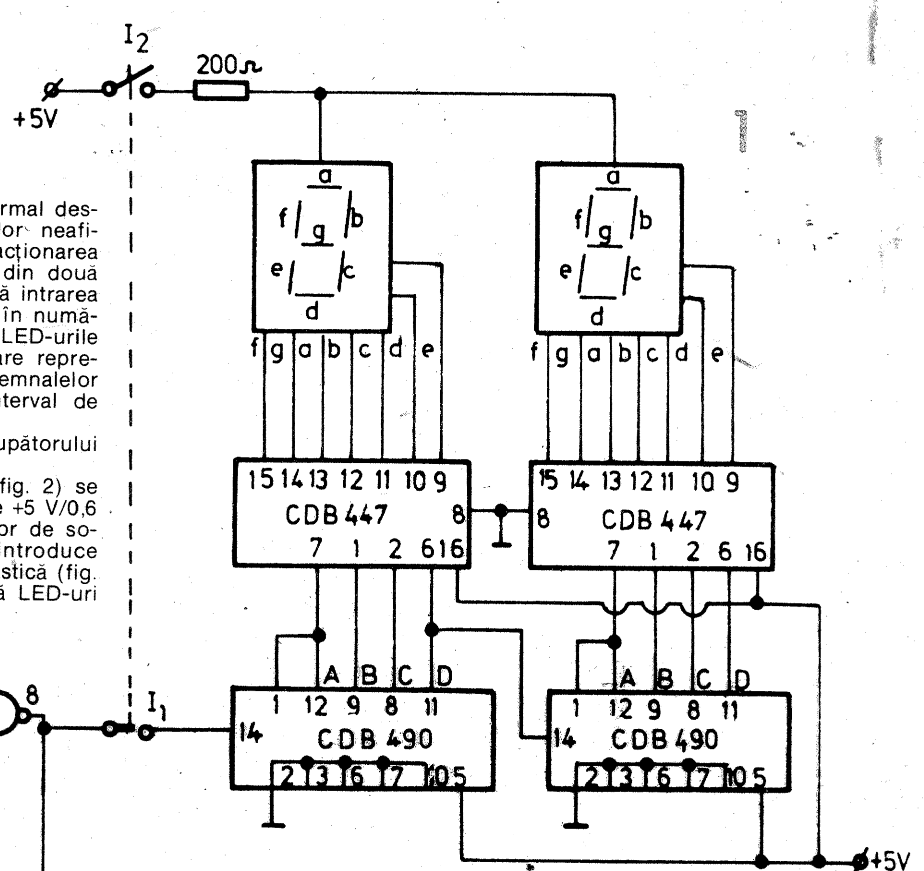
De la un oscilator, format din trei porți NAND ale unui circuit CDB400, semnalul dreptunghiular este transmis la două numărătoare (CDB490E) care la rîndul lor comandă în sistem binar două draivere CDB447E.

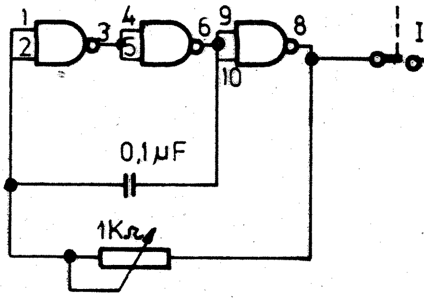
Afișarea cifrelor se face cu ajutorul a două LED-uri (MDE2101, VQE14D sau TI23) cu anod comun.

Semnalul dreptunghiular este aplicat celor două numărătoare CDB790, atîta timp cît întrerupătorul I1 (normal închis) nu este acționat, cealaltă parte a întrerupătorului I2 taie prin contactul său normal deschis alimentarea LED-urilor neafișînd nici un număr. La acționarea întrerupătorului I (format din două secțiuni I1 și I2) este oprită intrarea semnalului dreptunghiular în numărătoare și sînt alimentate LED-urile afișînd cele două cifre care reprezintă de fapt numărarea semnalelor dreptunghiulare într-un interval de timp oarecare.

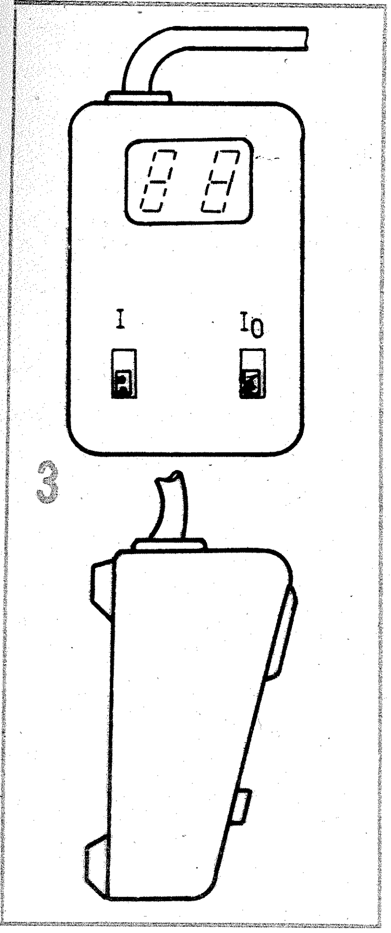
La dezanclașarea întrerupătorului I, ciclul se repetă.

Alimentarea circuitului (fig. 2) se realizează de la o sursă de +5 V/0,6 A utilizînd un transformator de sonerie. Montajul se va introduce într-o carcasă de masă plastică (fig. 3), avînd afișate cele două LED-uri și întrerupătoarele I și I_0.

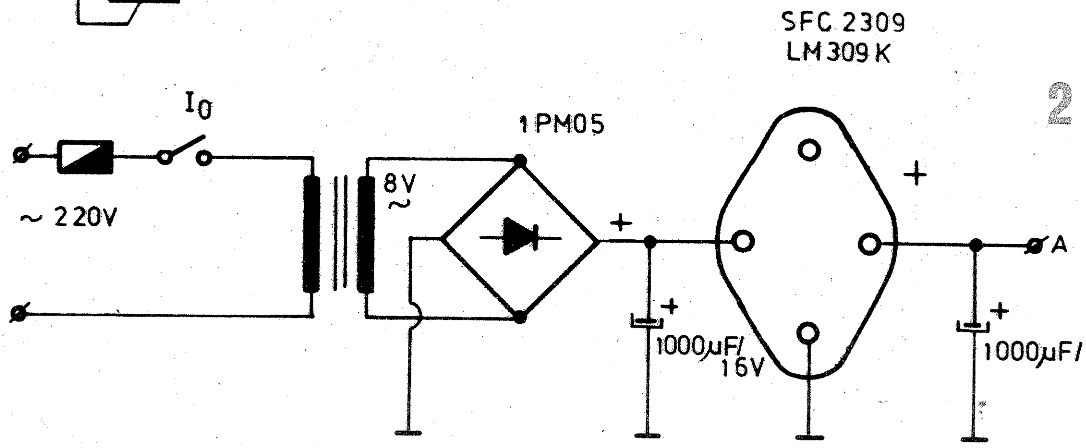




1



3



2

Instalația de extragere a apei dintr-un puț, conține o pompă acționată de un electromotor, un vas tampon și instalația aferentă de conducte. Pornirea și oprirea electromotorului pompei se face prin comandă manuală sau automată în funcție de nivelul apei din vasul tampon.

Schema propusă, utilizează două traductoare sub forma unor tije de 20—30 mm lungime, diametrul de 3—6 mm, preferabil din argint sau cupru argintat, montate în vasul tampon, unul pentru nivelul inferior, celălalt pentru nivelul superior.

Tranzistorul T1 (tabelul sinoptic) este în stare de conducție cît timp nu este apă în vasul tampon, ceea ce face ca releul R1 să fie acționat (nivelul **a**). Releul D (ale cărui contacte vor trebui să suporte curentul ce trece prin electromotor) va fi acționat primind tensiune prin contactul normal deschis r", al releului R1.

Nivelul apei depășind traductorul T1 (nivelul **b**), tranzistorul T1 este în stare blocată, dar releul R1 se automenține prin contactul său r1, ceea ce face ca electromotorul pompei să funcționeze în continuare.

La contactul traductorului T2 cu nivelul apei (nivel **c**), tranzistorul T3 este blocat, releul R2 acționat și prin contactul normal închis r2 se întrerupe, acționarea releului D și deci alimentarea electromotorului pompei de apă vor fi întrerupte (contactul d' normal deschis taie alimentarea releului R1).

Presupunînd că nivelul apei din vas începe să scadă, electromotorul nu primește curent electric decît în momentul în care se atinge nivelul **a**.

Instalația este prevăzută și cu posibilitatea de comandă manuală prin scoaterea de sub tensiune a instalației automate (întrerupător I).

Potențiometrele de 100 kΩ (semireglabile) reglează sensibilitatea montajului funcție de factorul β al tranzistoarelor.

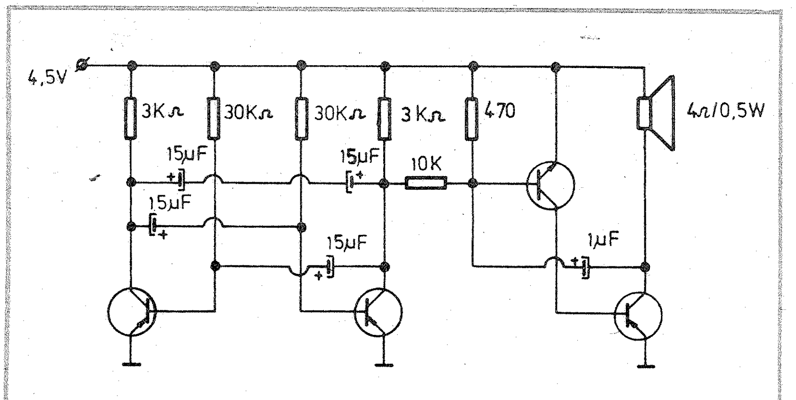
Nivelul apei în vas	Starea componentelor					Motorul pompei
	T1	R1	T3	R2	D	
vas gol nivelul *a*	conducție	acționat	conducție	repaus	acționat	pornit
1/2 plin cu apă nivelul *b*	blocat	auto menținut prin r_1	conducție	repaus	acționat	pornit
vasul plin nivelul *c*	blocat	automenținut prin r_1	blocat	acționat	neacționat	oprit

SIRENĂ

Sirena bitonală este formată din două circuite astabile care se comandă unul pe altul sau un astabil prevăzut cu un circuit de relaxare.

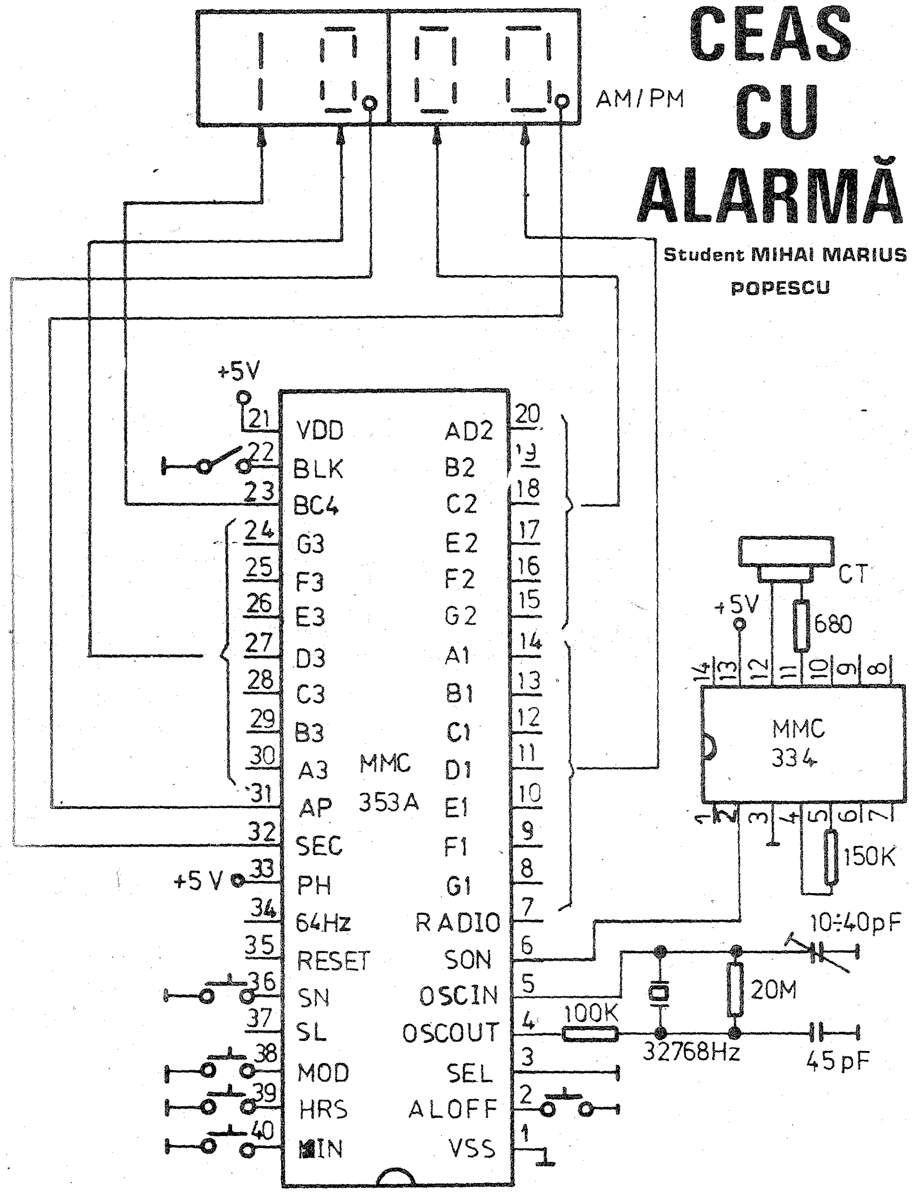
Circuitul a fost relaxat cu tranzistoarele MP39 și MP35 dar care pot fi înlocuite cu tranzistoarele BC178 și BC109, obținîndu-se același rezultat. Prin experimentări se pot obține tonuri diferite în funcție de amplasarea sirenei (pe o mașinuță de poliție, un vapor sau o șalupă).

Modul de amplasare al pieselor se vede în figura 5.



CEAS CU ALARMĂ

Student MIHAI MARIUS POPESCU



MMC353A este un circuit integrat realizat în tehnica CMOS capabil să genereze toate semnalele necesare pentru un ceas cu alarmă avînd un afișaj de 3 1/2 digiți. Circuitul bazei de timp utilizează un cristal de cuarț cu frecvența de 32768 Hz sau 4 MHz. Pinul de selecție SEL se conectează la 0 (Vss) în cazul în care se folosește un cuarț de 32768 Hz sau la 1 (V_{DD}) pentru un cuarț de 4 MHz.

Caracteristici ale circuitului integrat MMC353A:

— folosește o singură sursă de alimentare cuprinsă între 2,5—5 V/150 mA;
— comandă direct afișoare cu LED-uri sau LCD;
— afișează 12 ore cu indicator AM/PM;
— indicator de secundă;
— afișează data, secundele, timpul de alarmă;
— menține semnalul de alarmă 7 minute;
— folosește doar două butoane de programare (HRS, MIN).

Intrarea MOD, intrările de programare HRS, MIN, intrarea de alarmă SN, intrarea de oprire a semnalului de alarmă ALOFF sînt conectate intern la 1. Pentru a activa aceste intrări trebuie conectate temporar la 0.

Cînd se folosesc afișoare cu LED-uri cu catod comun, intrarea PH se conectează la 0, iar în cazul afișoarelor cu LED cu anod comun, intrarea PH se conectează la 1. Conectînd la intrarea BLK se realizează stingerea afișajului, ceasul continuînd să funcționeze.

Ieșirea SON devine activă cînd se realizează coincidența dintre timpul real și timpul de alarmă. Ieșirea SON este menținută activă timp de 7 minute dacă nu se acționează butonul ALOFF.

Prin conectarea la 0 a intrării SN se afișează timpul de alarmă.

În mod normal, ceasul afișează ora și minutele. Apăsînd butonul MOD vor fi afișate luna și ziua. După eliberarea butonului, în circa 2 secunde, ceasul revine la afișajul anterior.

Programarea orelor și a minutelor se face cu ajutorul butoanelor HRS, respectiv MIN.

Cînd butonul MOD este apăsat se pot programa luna și ziua utilizînd butoanele HRS pentru lună și MIN pentru zile.

Apăsînd de două ori butonul MOD vor fi afișate secundele. Numărătorul secundelor poate fi resetat (deci adus la valoarea 00), folosind butonul MIN. Apăsînd încă o dată butonul MOD revine la afișarea orei și minutelor. Apăsînd butonul SN va fi afișat timpul de alarmă. Menținînd apăsat butonul SN se va programa timpul de alarmă cu ajutorul butoanelor HRS și MIN. După eliberarea butonului SN, în circa 2 secunde vor fi reafișate ora și minutele.

Programarea numărătoarelor de timp, dată, alarmă se realizează ținînd apăsate unul din butoanele HRS sau MIN, caz în care numărătoarele avansează cu o rată de 4 Hz.

Schema de față a fost realizată cu un cuarț de 32 768 Hz. S-au folosit două afișoare cu LED-uri cu anod comun. Pentru sistemul de alarmă s-a folosit circuitul integrat MMC334.

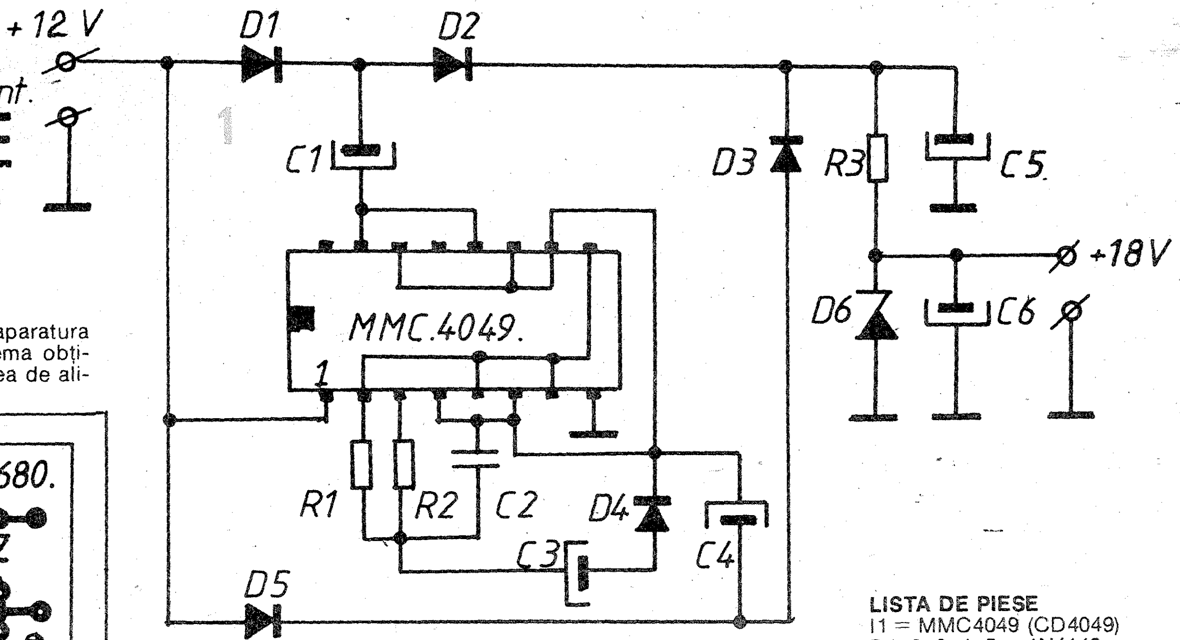
Se vor respecta toate indicațiile privind realizarea montajelor cu circuite integrate CMOS.

Și în final o observație de ordin practic: toate push-butoanele pot fi înlocuite cu simple comutatoare senzoriale (plăcuțe metalice conectate prin fire conductoare la pinii circuitului integrat MMC353A).

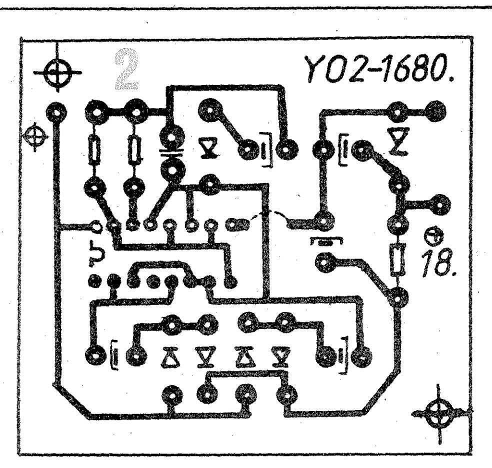
Bibliografie: DATA BOOK Microelectronica 1991
Colecția revistei „Tehnium"

CONVERTOR DE TENSIUNE DC/DC

Sing. BORS SILVIU Y02-1680/HD



Alimentarea diodelor varicap din aparatura portabilă pune în fața amatorului problema obținerii unei tensiuni mai mari decît tesiunea de alimentare dată de un acumulator auto (12 V).



Montajul prezentat în figura 1 rezolvă foarte elegant această problemă. În schemă se utilizează un singur circuit integrat tip MMC 4049 ce conține 6 Buffere de putere, obținîndu-se două semnale dreptunghiulare defazate cu 180°, cu o frecvență de cca 3 kHz și nivel de 10 V. Acestea sînt însumate pe C5 și apoi tensiunea obținută (20 V) este stabilizată la 18 V.

Montajul nu pune probleme deosebite de realizare. În figura 2 este prezentată o variantă de cablaj.

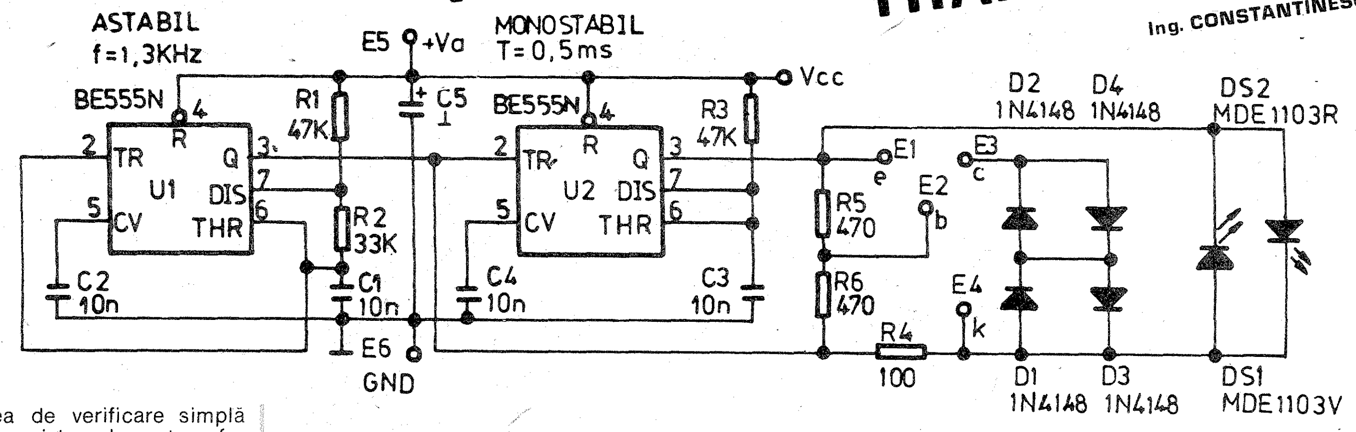
LISTA DE PIESE
I1 = MMC4049 (CD4049)
D1, 2, 3, 4, 5 = 1N4148
D6 = ZPD18, DZ18, PL18Z
C1 = C4 = 100 μF/16 V
C2 = 10 nF
C3 = 22 μF/16 V
C5 = 100 μF/25 V
C6 = 10 μF/25 V
R1 = 1 kΩ
R3 = 1 kΩ.

Bibliografie:
MINISAT — Satelitte Receiver

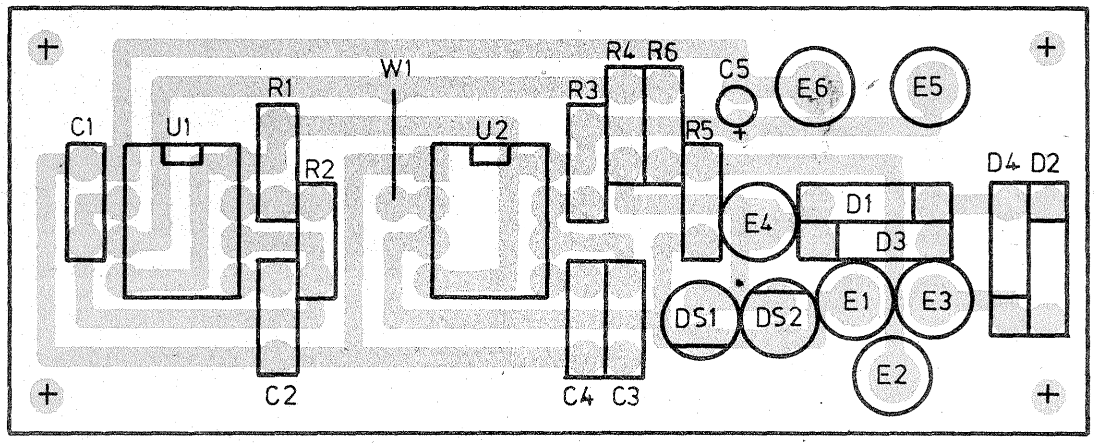
MONTAJ PENTRU VERIFICAREA TRANZISTOARELOR

Ing. CONSTANTINESCU NICOLAE

1



2



Posibilitatea de verificare simplă și rapidă a tranzistoarelor este o facilitate utilă în practica curentă.

Montajul propus în acest articol permite verificarea și identificarea tipului de tranzistor (PNP sau NPN) cu ajutorul a două LED-uri.

Montajul pentru verificarea tranzistoarelor are schema electrică prezentată în figura 1 și este realizat cu ajutorul a două circuite integrate de tip βE555N.

Circuitul integrat U1 este în montaj astabil, ieșirea sa comandînd un monostabil realizat cu circuitul integrat U2. Ieșirile 3 ale circuitelor U1 și U2 sînt în antifază și comandă LED-urile DS1 și DS2.

Tranzistorul de încercat se conectează la ieșirile E1, E2 și E3, comanda de bază fiind furnizată de la punctul median al divizorului de potențial R5 și R6, dintre ieșirile 3 ale circuitelor integrate U1 și U2.

Frecvența circuitului astabil este dată de relația: $f = 1,44 \times (R1 + 2R2)C1$, iar duratele impulsurilor „1" și „0" logic componente sînt date de relațiile $t1 = 0,693 (R1+R2)C1$ și respectiv $t2 = 0,693R2C1$. Pentru valorile indicate în figura 1, frecvența este de aproximativ 1,3 kHz, iar duratele impulsurilor „1" și „0" sînt de aproximativ 0,5 ms și respectiv 0,2 ms.

Durata temporizării realizată de circuitul monostabil este dată de relația $t = 1,1\ R3C3$. Pentru valorile indicate în figura 1 durata impulsului „1" logic este de aproximativ 0,5 ms.

Dacă nu este conectat tranzistorul de verificat, ambele LED-uri luminează, deoarece sînt comandate pe rînd în conducție cu frecvența de 1,3 kHz. Rezistorul R4 limitează curentul prin LED-uri.

Dacă se conectează un tranzistor NPN bun în montaj, el conduce cînd ieșirea U2/pinul 3 este în „0" logic și ieșirea U1/pinul 3 în „1„ determinînd ca nici un LED să nu lumineze; ieșirea U2/pinul 3 în starea „0" polarizează invers LED-ul DS2 și căderea de tensiune pe pe LED-ul DS1 fiind de 1,3 V (dată de tensiunea colector-emitor care, pentru un tranzistor bun, în conducție, este de aproximativ 0,1 V, plus căderile de tensiune pe diodele în conducție D1 și D2) este insuficientă pentru intrarea sa în conducție. Pe durata impulsului următor, ieșirea U2/pinul 3 devine „1" și ieșirea U1/pinul 3 devine „0" și un tranzistor bun va fi blocat; în aceste condiții DS1 este stins deoarece este polarizat invers și DS2 luminează. Efectul opus apare dacă un tranzistor PNP bun se introduce în montaj.

Așadar, un LED luminează dacă tranzistorul de încercat este bun; pentru tranzistor NPN luminează DS2, iar pentru tranzistor PNP luminează DS1.

Dacă tranzistorul de verificat este defect apar următoarele situații:

1) Ambele LED-uri luminează pentru un tranzistor care are una din joncțiuni întreruptă;

2) Ambele LED-uri sînt stinse pentru un tranzistor care prezintă scurtcircuit între emitor și colector.

Diodele D1, 2, 3, 4 previn indicarea falsă dacă un tranzistor de verificat are o joncțiune scurtcircuitată.

Montajul prezentat permite și verificarea diodelor sau a LED-urilor. O diodă bună conectată între ieșirile E1 și E4 stinge un LED, iar un LED bun conectat între aceleași ieșiri se luminează.

În figura 2 este prezentată (la scara 2:1) amplasarea componentelor pe circuitul imprimat pe care s-a realizat montajul de verificare a tranzistoarelor, iar în figura 3 este prezentat (la scara 2:1) desenul circuitului imprimat.

Montajul prezentat se poate alimenta de la o baterie de 4,5 V avînd un consum de circa 20 mA.

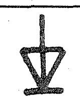
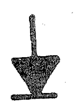
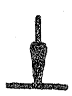
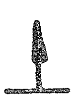
În concluzie, montajul analizat în prezentul articol, permite verificarea rapidă a dispozitivelor semiconductoare și identificarea tipului de tranzistor, dacă marcajul s-a șters.

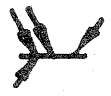
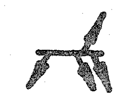
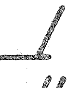
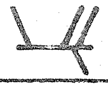
Ing. ȘERBAN NAICU

SEMNE CONVENȚIONALE

SEMICONDUCTOARE

URMARE DIN NR. TRECUT

Formă preferată  **Altă formă** 	**Joncțiune redresoare**
 	**Joncțiune influențînd o regiune semiconductoare printr-un cîmp electric, de exemplu într-un tranzistor cu efect de cîmp** **Regiune P influențînd o regiune N** **Regiune N influențînd o regiune P** **Indicarea tipului de conductivitate a canalului pentru tranzistoarele cu efect de cîmp cu poartă izolată (TECGI sau IGFET)**
 	**Canal de tip N cu substrat de tip P, reprezentat pentru un dispozitiv prin sărăcire** **Canal de tip P cu substrat de tip N, reprezentat pentru un dispozitiv prin îmbogățire**

	**Poartă izolată**
	**Emitor pe o regiune care are un tip de conductivitate diferit** **Linia oblică cu săgeată reprezintă emitorul** **Emitor P pe o regiune N**
	**Mai multe emitoare de tip P pe o regiune N**
	**Emitor de tip N pe o regiune P**
	**Mai multe emitoare de tip N pe o regiune P**
 	**Colector pe o regiune care are un tip de conductivitate diferit** **Linia oblică reprezintă colectorul** **Mai multe colectoare pe o regiune care are un tip de conductivitate diferit**

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

LOMO LC-A

Fiz. GH. BĂLUȚĂ

Fotoaparatul „LC-A" (abreviere de la cuvintele LOMO Compact Automat) reprezintă un compromis interesant în ceea ce privește performanțele, gabaritul și prețul. Se poate prevedea pentru viitor o răspîndire a sa comparabilă cu cea a popularei Smena.

În materialul de față ne propunem o prezentare a caracteristicilor tehnice și a unor particularități constructive, însoțită de cîteva sfaturi pentru utilizare și reglaj.

Aparatul aparține clasei „compact", lucrează pe formatul 24x36 mm, este dotat cu un obiectiv de 32 mm/1:2,8 și beneficiază de un sistem electronic de expunere complet automat (cu program). Are dimensiunile 107x68x44 mm și masa de circa 250 g.

Transportul peliculei este asigurat manual, prin acționarea unei rozete de plastic. Este prevăzută posibilitatea de a cupla (mecanic și electric) un motor special de antrenare automată după fiecare expunere. Acest accesoriu trebuie procurat separat.

Obiectivul „Minitar 1" are o deschidere unghiulară mare (68°). Lentilele au straturi antireflex, iar construcția este de tip „etanș". Prin deplasarea întregului obiectiv față de planul filmului se asigură punerea la punct pentru distanțe cuprinse între ∞ și 0,8 m. La această ultimă distanță, cîmpul fotografiat are dimensiunile 60x90 cm. Profunzimea cîmpului este mare, firească pentru focala de 32 mm, ceea ce face ca impreciziile în aprecierea „din ochi" a distanței obiect-aparat să fie atenuate. Efectul de perspectivă este accentuat, ceea ce constituie o surpriză pentru neinițiați.

Două sfaturi pentru fotografii „cuminți" care nu agreează efectele neobișnuite: 1) se va menține aparatul în plan vertical — ceea ce evită convergența accentuată a paralelelor verticale — și 2) se vor evita primplanurile apropiate, unde subiectul fotografiat capătă dimensiuni neobișnuit de mari în comparație cu planurile mai îndepărtate.

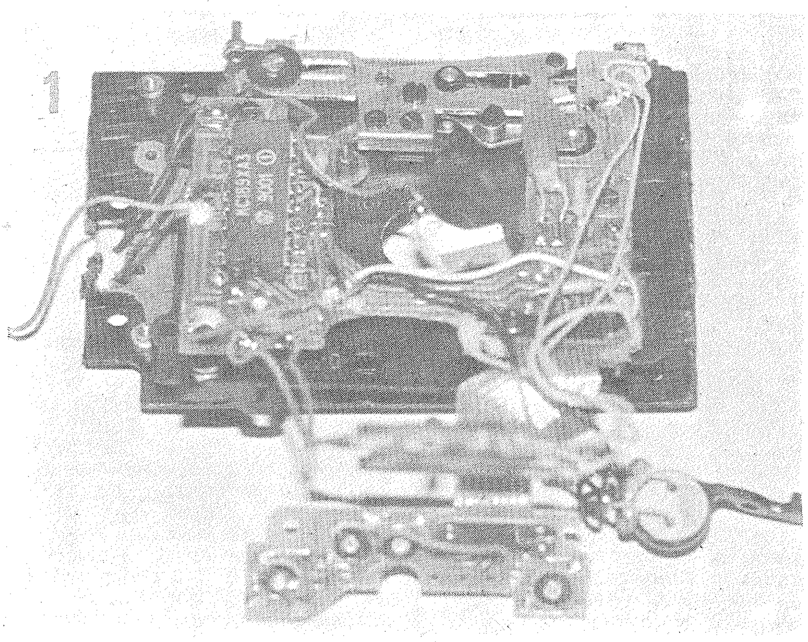
Vizorul aparatului este de tip telescopic, plasat exact deasupra obiectivului pentru eliminarea erorilor laterale de paralaxă. Luminozitatea vizorului este remarcabilă și înlesnește lucrul în condiții dificile de iluminare ambiantă. Un ac în partea de jos a vizorului indică distanța pe care este reglat obiectivul, constituind un avertisment util pentru a nu neglija acest unic reglaj manual al aparatului. Tot în vizor, în partea superioară, există două LED-uri roșii care indică starea bună a bateriilor (stînga) și — eventual — timpul lung de expunere (peste 1/30 s) care poate conduce la o fotografie mișcată dacă nu se iau măsuri speciale — trepied sau blitz.

Din punct de vedere optic, vizorul are o distorsiune accentuată în formă de „butoi" (de tipul celor date de vizoarele de ușă), dar ea nu se regăsește pe imaginea fotografică și este efectul adoptării unei scheme optice simple.

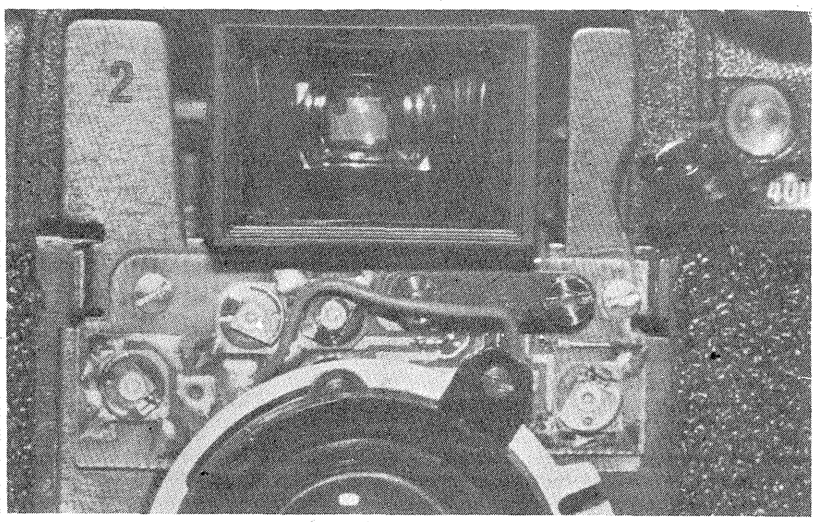
Obturatorul-diafragmă (fig. 1) este electromagnetic, comandat electronic. El este format din două lamele metalice profilate, situate în spatele obiectivului. Deschiderea lamelelor se face prin acționare mecanică de către butonul de declanșare, iar închiderea lor după un timp mai lung sau mai scurt (funcție de iluminare) este comandată de către un electromagnet. La iluminări puternice ale subiectului, lamelele nu au timp să efectueze cursa completă de deschidere pînă la primirea comenzii de închidere, astfel că lamelele joacă și au rolul de diafragmă care nu lasă să treacă decît razele apropiate de axul optic. Electronica de comandă a expunerii se bazează pe un circuit integrat specializat (tip KC 189 XA3 — alfabet slav), iar măsurarea iluminării se face cu o fotorezistență cu CdS. Aparatul asigură expunerea cu „program", adică variația simultană a timpului și diafragmei în funcție de iluminare. Limita de sus este 19 000 cd/m² (diafragma 1:16 și timpul 1:500 s la 100 ASA), iar limita de jos 0,6 cd/m² (1:2,8 și 2 s la aceeași sensibilitate a peliculei).



1



2



Remarcăm faptul că aparatul expune și peste 2 s (spre 1 minut), dar constructorul nu garantează corectitudinea în afara domeniului menționat. Declanșatorul trebuie apăsat „lung", pe toată durata expunerii, deoarece altfel obturatorul se închide prin întreruperea alimentării electrice.

Sensibilitatea filmului folosit se introduce pe aparat prin intermediul unei rozete prevăzută cu cinci poziții: 16/32/65/130/250 GOST (standardul sovietic vechi) sau — în varianta de export a aparatului — 25/50/100/200/400 ASA. Nu se pot introduce valori intermediare.

Alimentarea se face cu 3 baterii de 1,5 V tip СЦ 0,18-Y2 (originale) sau AG 13 ori alt tip echivalent. Consumul este de circa 30 mA și se menține atît timp cît declanșatorul este apăsat.

O posibilitate interesantă — neprevăzută în prospect — este realizarea timpului foarte lung de expunere (B sau, mai corect, T) fără consum din baterie, dar cu sacrificarea unui cadru de film:

— se obturează fotorezistența și obiectivul cu un obiect opac;

— se apasă declanșatorul și se ține apăsat;

— imediat se transportă circa ½ de cadru de film;

— se ridică degetul de pe declanșator, obturatorul fiind blocat în poziția „deschis";

— se trage filmul în continuare, pînă la blocarea rozetei de transport; acum se poate face expunerea îndelungată, prin descoperirea obiectivului.

Pentru închiderea obturatorului și revenirea la modul automat de expunere este suficientă o scurtă apăsare pe declanșator.

Pentru lucrul cu blitz-ul, constructorul a prevăzut posibilitatea de reglaj manual al diafragmei, timpul de expunere în acest caz fiind de 1/60 s, nereglabil. Acest regim de lucru — manual — poate fi utilizat și pentru diverse situații deosebite la lumină puternică, atunci cînd se doresc efecte speciale.

În sfîrșit, vom menționa posibilitățile de reglaj cu care este prevăzută partea electronică a aparatului, prin patru potențiometre situate sub capacul frontal care protejează obiectivul și vizorul (fig. 2). Accesul la potențiometre este posibil după îndepărtarea capacului, fixat cu 4 șuruburi laterale. Înainte de intervenție se vor nota cu grijă pozițiile inițiale ale cursoarelor, pentru a putea reveni la ele. Acționarea cursoarelor se face cu o pensetă robustă cu vîrfuri ascuțite; un vîrf se sprijină în locașul din centru, iar celălalt se introduce în gaura cu care este prevăzut cursorul.

Dacă numerotăm potențiometrele de la 1 la 4, începînd cu cel dinspre contorul de imagini, rolul lor este următorul:

Potențiometrul 1 stabilește timpul de expunere pentru blitz (regim manual) la 1/60 s. Rotit în sensul acelor de ceasornic, cursorul provoacă scurtarea timpului; o exagerare conduce la deschiderea incompletă a obturatorului (vizibilă mai ales pe poziția 2,8 a diafragmei).

Potențiometrul 2 face un reglaj general al timpilor de expunere „lungi", inclusiv a celui de blitz. Rotirea în sensul acelor de ceasornic conduce la scurtarea timpului, iar prin exagerare la deschiderea incompletă a lamelelor.

Potențiometrul 3 determină pragul la care se aprinde LED-ul avertizor pentru lumină slabă (ideal la 1/30 s timp de expunere).

Potențiometrul 4 reglează timpii de expunere (și diafragmele asociate) la iluminări puternice. Rotirea în sensul acelor de ceasornic conduce la scurtarea expunerii, pînă la a nu deschide deloc obturatorul.

Dacă este necesar un reglaj al tuturor potențiometrelor, trebuie început cu P2 și terminat cu P3, între ele efectuîndu-se reglajul lui P1 și P4 indiferent de ordine. Verificarea corectitudinii reglajelor efectuate, în lipsa unei aparaturi specializate, se va face prin comparație cu un aparat în stare perfectă sau cu un exponometru de calitate.

FILTRU AUDIO

Dr.ing. LINGVAY IOSIF

O îmbunătățire substanțială se poate aduce receptoarelor de trafic (CW) realizate cu tuburi electronice (U_F = 6,3 V) prin realizarea filtrului audio cu schema electrică prezentată în figura 1. Schema conține două circuite integrate liniare de tip βA741 sau βA748 în varianta minidip (capsula MP48 — cu 8 terminale). Numai în cazul utilizării circuitului βA748 între terminalele 1 și 8 se montează cîte o capacitate de compensare de 30 pF (C11 și C12 — care lipsesc cînd se utilizează βA741).

Cu valorile pieselor din figura 1, frecvența centrală a filtrului este de cca 900 Hz (optim pentru urechea umană), iar atenuarea este de −6 dB la ± 50 Hz și atinge chiar −50 dB la ± 250 Hz.

Alimentarea montajului se realizează direct din circuitul de filament prin redresarea tensiunii de 6,3 V.

Introducerea filtrului în receptor este simplu de realizat. Astfel se găsește un loc convenabil în cutia receptorului, cît mai aproape de potențiometrul de „volum", spațiu potrivit (cca 100x54x15 mm) pentru montarea plăcii cu circuitul filtrului (figura 2). Se montează pe panoul frontal al receptorului, cît mai aproape de potențiometrul de „volum", comutatorul basculant cu două circuite independente (K1 și K2) și LED-ul indicator.

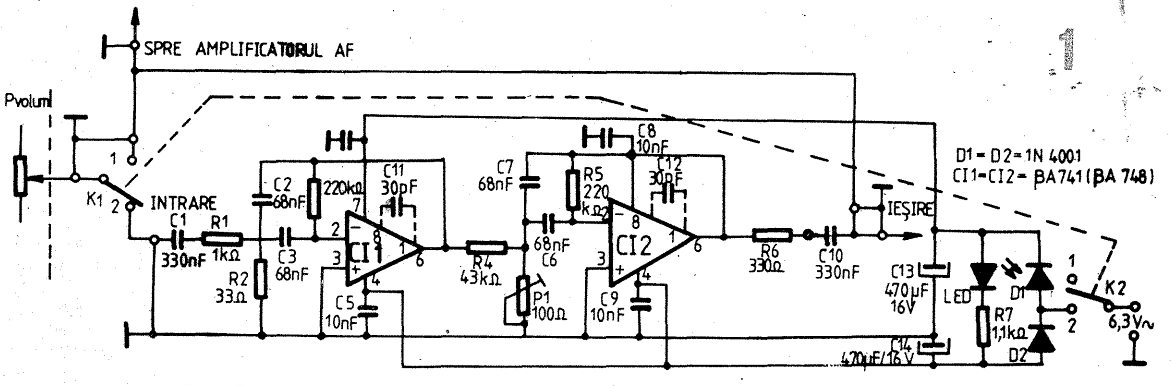
Comutatorul K1 în poziție închis scurtcircuitează filtrul (deci, îl scoate din circuit); K2 în poziție închis asigură alimentarea montajului din tensiunea de filament. În această situație, K1 este comutat pe intrarea filamentului.

Se dezlipește firul de pe borna centrală (divizor) a potențiometrului de „volum" și lipește pe contactul 1 al lui K1. Se lipește un fir între contactul basculant al lui K1 și borna rămasă liberă a potențiometrului. Se leagă printr-un fir cît mai scurt posibil intrarea filtrului de contactul 2 al lui K1, iar ieșirea filtrului, de borna 1 a lui K1. Toate aceste fire prin care trec curenți de audiofrecvență vor fi ecranate. În continuare se lipește un fir între filamentul unui tub (sursa de 6,3 V) și contactul 2 a lui K2. Contactul basculant a lui K2 se lipește la borna N de pe placă. Se leagă terminalele LED-ului indicator la bornele potrivite de pe cablaj.

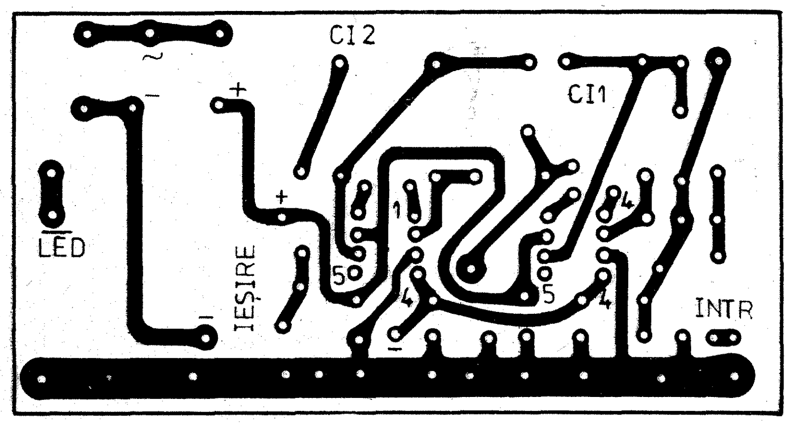
Montajul nu necesită reglaje deosebite. Se va acționa asupra semireglabilul P1, pînă cînd, evident cu filtrul cuplat (LED-ul luminează), se obține efectul maxim dorit.

Realizarea și utilizarea filtrului vor aduce satisfacții deosebite iubitorilor de trafic DX în CW, cu ajutorul lui fiind posibilă „pescuirea" — recepția confortabilă a unor stații DX—CW „înfundate" în QRM.

1

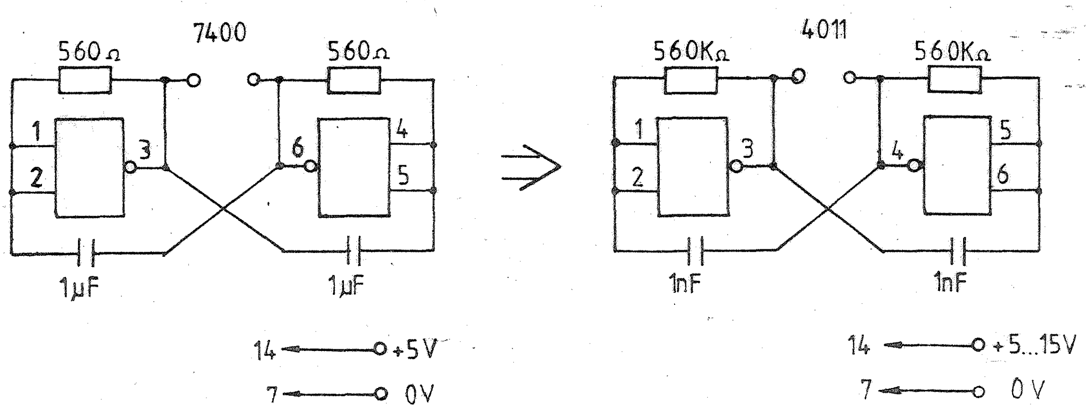


2



ANALOGII FUNCȚIONALE TTL/CMOS

AURELIAN LĂZĂROIU
CĂTĂLIN LĂZĂROIU



În cadrul activității de experimentare din laboratorul electronistului amator, apare uneori necesitatea de transpunere a unei scheme realizate cu circuite integrate digitale TTL într-una cu circuite integrate CMOS, sau invers. Prima situație poate fi justificată printr-o micșorare substanțială a consumului de energie și implicit o reducere a disipației termice, sau de faptul că circuitele integrate TTL se produc din ce în ce mai rar, fiind deci mai greu de procurat. Cea de a doua situație poate fi justificată de existența în stoc a unor circuite integrate TTL și imposibilitatea achiziționării pentru moment a unor circuite integrate CMOS.

În cazul unor asemenea transpuneri este necesară mai întîi stabilirea analogiei funcționale, care se face prin consultarea tabelului alăturat. Apoi se renumerotează terminalele circuitelor integrate din schemă și se face reconfigurarea cablajului imprimat, dacă acesta este încă în fază de proiectare. În final, dacă în schemă sînt incluse și componente pasive, se operează modificarea valorilor acestora, adaptîndu-le la impedanțele specifice ale circuitelor integrate TTL, respectiv CMOS. În principiu, cînd se face trecerea de la TTL la CMOS, se multiplică valoarea rezistoarelor cu un factor cuprins între 500—1 000, și se demultiplică valoarea condensatoarelor cu același factor. Cînd se face trecerea de la CMOS la TTL, se procedează invers, adică se demultiplică valorile rezistoarelor și se multiplică valorile condensatoarelor cu un factor cuprins între 500—1 000. Acest factor va fi în așa fel ales, încît, pentru schemele cu C.I. TTL să corespundă valori ale rezistoarelor cuprinse aproximativ între 100 Ω și 3 kΩ.

Atenție! Tensiunea de alimentare a circuitelor integrate TTL este de 5 V, iar a circuitelor integrate CMOS este cuprinsă în limitele 5—15 V; se impune deci reducerea tensiunii la 5 V, cînd se face trecerea de la CMOS la TTL.

Pentru exemplificarea celor arătate mai sus, prezentăm în figura alăturată modul de transpunere al unui generator simplu de impulsuri dreptunghiulare (astabil), realizat cu circuite integrate TTL (schema din stînga), în varianta cu circuite integrate CMOS (schema din dreapta). Se constată ușor că schema a rămas identică, dar s-au modificat valorile componentelor RC, ale tensiunii de alimentare și s-au renumerotat terminalele circuitului integrat. Deoarece, factorul de multiplicare/demultiplicare este același atît pentru rezistoare cît și pentru condensatoare, frecvența impulsurilor generate de cele două astabile este aproximativ egală.

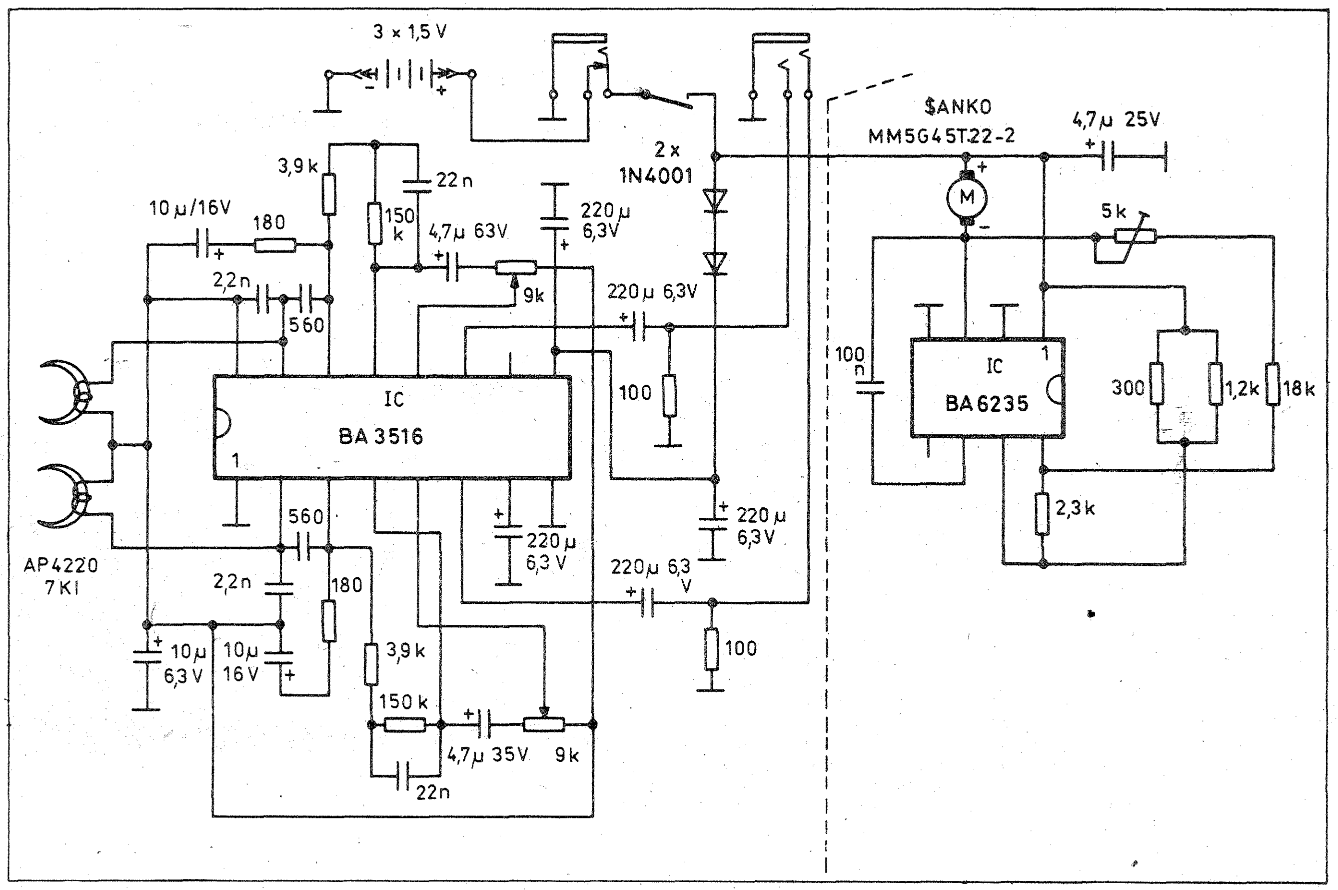
În final, atragem atenția că, deși de cele mai multe ori această metodă de transpunere este corectă sînt unele cazuri, în scheme mai complexe cînd este necesară intercalarea unor tranzistoare de interfațare corectă cu alte elemente din schemă.

NOTA

Tabelul alăturat nu epuizează nici pe departe toate analogiile funcționale TTL/CMOS; aici au fost cuprinse numai circuite integrate cu funcții simple (porți, inversoare, triggere, bistabile), care sînt perechi corespondente produse în țară și care se întîlnesc mai des în construcțiile pentru amatori.

CIRCUIT INTEGRAT TTL SERIA 7400 (CDB 400)	CIRCUIT INTEGRAT CMOS SERIA 4000 (MMC 4000)
7400	4011
7402	4001
7404	4049, 4069
7408	4081
7410	4023
7411	4073
7413	4093
7416	4049, 4069
7417	4010
7420	4012
7430	4068
7440	4012
7473	4027
7474	4013
7475	4042
7476	4027
7486	4030, 4070

Levis KC-26

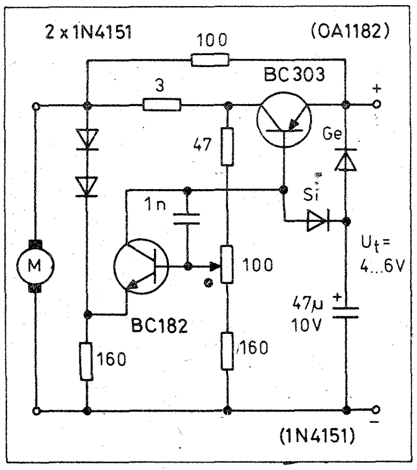


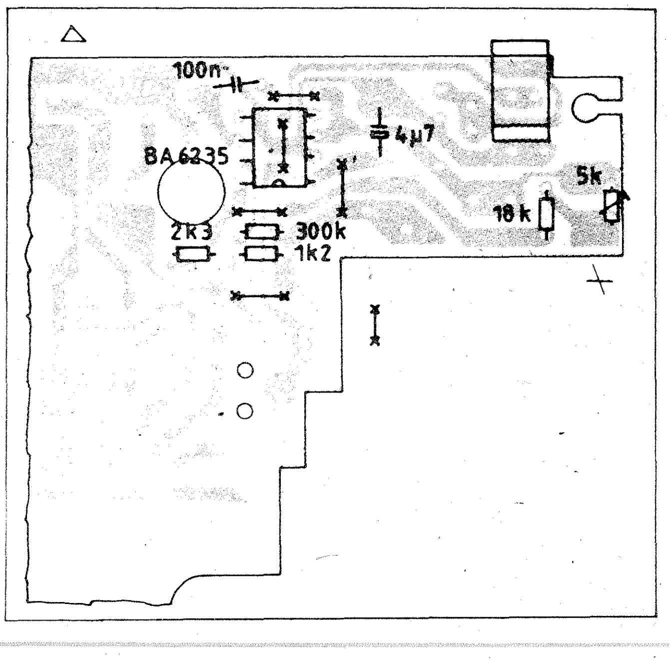
Apreciatele minicasetofoane tip Walkman în care se înscrie și LEVIS KC-26 se pare că au ca frecvent defect deteriorarea sistemului de reglare a vitezei motorului.

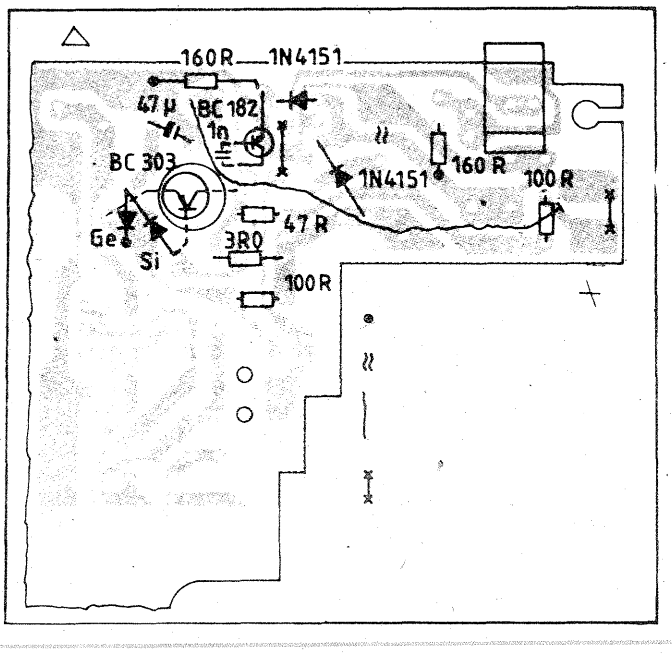
Original această funcție este asigurată de circuitul integrat BA6235, dar dacă acesta se defectează, este greu de procurat un alt exemplar. În acest caz se construiește un regulator cu elemente discrete ca în figura alăturată în care sînt utilizate tranzistoarele BC303 și BC182.

Operațiile de înlocuire sînt indicate și pe cablajul imprimat.

RADIOTECHNIKA
3/1992



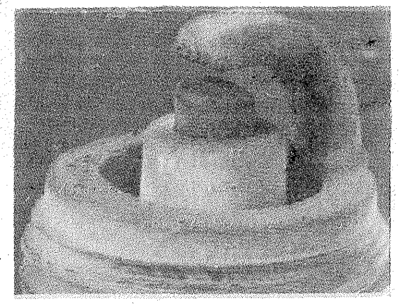


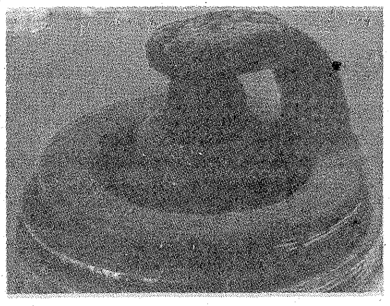


DIN DESTĂINUIRILE UNEI BUJII

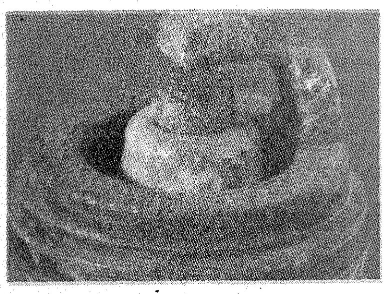
Dr.ing. MIHAI ȘTRATULAT

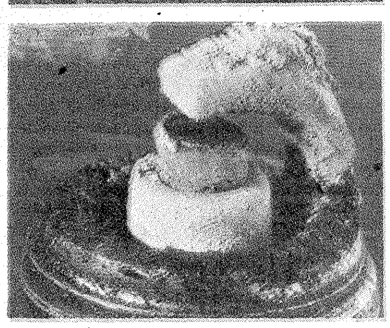
În comparație cu restul motorului, bujia pare foarte mică și neînsemnată, dar cu toate acestea ea poate provoca un veritabil foc de artificii în camera de ardere, aprinzînd amestecul aer-combustibil de aici. Și asta o face de cîteva mii de ori pe minut. În zona ei temperatura urcă pînă la cca 4 000°C, iar presiunea ajunge la 100 bari. Și în tot acest timp are loc un violent schimb termic și complicate procese chimice agresive. Iată, deci, care este „traiul" obișnuit al unei bujii, climatul ei normal de lucru. Acestor teribile solicitări trebuie să le corespundă niște niveluri de calitate pentru ca bujia să poată funcționa impecabil. Dar funcționarea ei corectă s-a dovedit că poate fi subminată în foarte mare măsură de reglajul carburației, de starea elementelor instalației de aprindere, de reglajul acesteia, precum și de calitatea combustibilului folosit. În afară de acestea, la înlocuirea unei bujii, în mod necondiționat trebuie ca noua piesă să aibă valoarea calorică (termică) pe care o prescrie fabricantul.











Examinarea unei bujii care a funcționat cîteva ore permite un diagnostic exact al defecțiunilor cu care a funcționat motorul. În figura 1 se prezintă aspectul pe care îl are o bujie care a funcționat perfect în timp ce succesiunea de imagini 2...9 prezintă modificările aspectului bujiei cînd starea și reglajele motorului nu au fost corecte. În aceste cazuri sînt prezentate cauzele, manifestările, precum și măsurile necesare înlăturării defecțiunii.

Este bine ca înainte de efectuarea testului, mașina să fie rulată cîțiva kilometri la sarcini mijlocii pentru ca bujiile să se curețe de funinginea care se formează mai ales cînd motorul funcționează neîncălzit la ralanti mai multă vreme.

Exemplul I

Aspect: ciocul izolatorului are o culoare de la galben-gri pînă la gri-roșcat. Arderea electrozilor este neînsemnată. Bujia nu are semne de suprasolicitare termică, ceea ce arată că valoarea ei calorică a fost corect aleasă. Reglajul carburației și al aprinderii sînt ireproșabile, iar starea termică a motorului fără cusur.

Exemplul II

Aspect: ciocul izolatorului și pereții corpului metalic sînt acoperiți cu un strat de funingine neagră și cu aspect catifelat.

Cauze:
— greșeli în reglajul alimentării (carburator sau injecție); amestec prea bogat, filtru de aer îmbîcsit, sistemul de pornire la rece defect;
— exploatare excesivă pe trasee scurte;
— valoarea calorică a bujiei prea mare (bujie prea rece).

Manifestări: prin defecțiunile conductorilor de înaltă tensiune se produce funcționarea cu neuniformități a bujiei și dificultăți la pornirea la rece.

Măsuri: reglarea corectă a carburației, verificarea filtrului de aer, verificarea conductorilor de înaltă tensiune.

Exemplul III

Aspect: ciocul izolatorului, electrozii și corpul bujiei prezintă un film subțire de ulei de culoare închisă.

Cauze: prea mult ulei în camera de ardere datorat nivelului prea înalt al lubrifiantului în baie, segmenți, cilindri sau ghidul de supapă uzați.

Manifestări: întreruperi în funcționarea bujiei și chiar scurt-circuitarea ei însoțite de greutăți la pornirea la rece.

Măsuri: repararea motorului, bujii noi, prepararea corespunzătoare a amestecului ulei-benzină la motoarele în doi timpi.

Exemplul IV

Aspect: ciocul izolatorului prezintă ici-colo o glazură de culoare galben-roșcată care poate merge pînă la verzui.

Cauze: aditivii din benzină și ulei formează depozite de cenușă.

Manifestări: la sarcini mari, depozitele conduc curentul și provoacă întreruperi în funcționarea bujiei.

Măsuri: prepararea corespunzătoare a amestecului benzină-ulei, schimbarea bujiilor (curățirea lor nu este recomandabilă).

Exemplul V

Aspect: depozite masive-formate pe ciocul izolatorului și elementul de masă — de aditivi din benzine și uleiuri; depozite calaminoase.

Cauze: componentele de aliere căzute în ulei se pot insinua în camera de ardere și se depun pe bujie.

Manifestări: aprinderi timpurii (preaprinderi, autoaprinderi) care provoacă scăderea puterii și defectarea motorului.

Măsuri: verificarea reglajelor motorului, schimbarea bujiilor, eventual schimbarea sortului de ulei.

Exemplul VI

Aspect: electrodul central este topit iar vîrful izolatorului prezintă umflături cu aspect spongios, moale.

Cauze: supraîncălzirea termică a bujiei prin aprinderi timpurii datorate, de exemplu, unui prea mare avans la aprindere, reziduurilor de ardere de pe pereții camerei de ardere, supapelor defecte, defectelor distribuitorului aprinderii, calității necorespunzătoare a benzinei (cifră octanică prea mică) sau, eventual, cifrei calorice prea mici a bujiei.

Manifestări: întreruperi în aprindere, pierdere de putere.

Măsuri: verificarea motorului, aprinderii și dozajului; înlocuirea bujiei cu una avînd cifră calorică corespunzătoare.

Exemplul VII

Aspect: formațiuni eflorescente pe electrozi din cauza topirii lor. Uneori depozite carbonoase.

Cauze: suprasolicitarea termică prin preaprinderi datorate, de exemplu, unui avans la aprindere excesiv de mare, prezenței calaminei în camera de ardere, unor supape defecte, defectării capacului, ruptor-distribuitorului, combustibil de calitate inferioară.

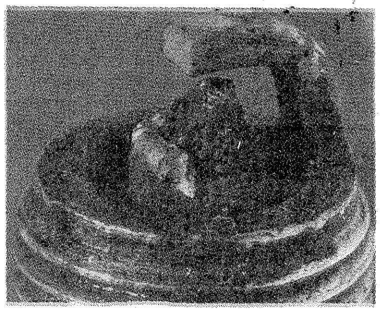
Manifestări: înainte de defectarea motorului, puterea scade simțitor.

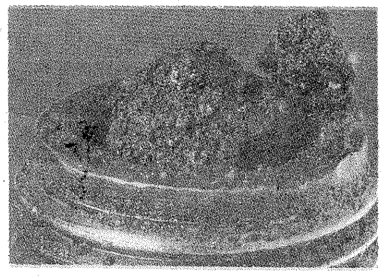
Măsuri: verificarea motorului, aprinderii și reglajului carburației. Schimbarea bujiilor.

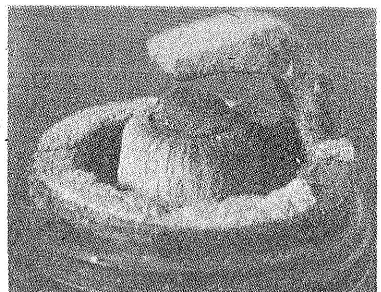
Exemplul VIII

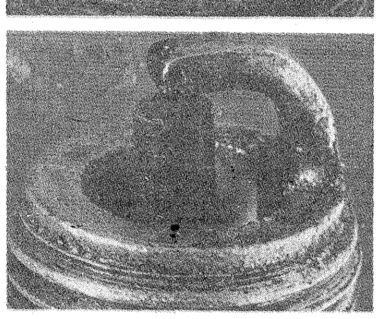
Aspect: electrozi cu grad avansat de uzură.

Cauze: — aditivii agresivi din uleiuri și benzine;









— înrăutățirea transferului de căldură din camera de ardere datorită depozitelor calaminoase din interior sau calcaroase la exterior;
— detonație.

Manifestări: — întreruperi în aprindere, mai ales la accelerări (datorită reducerii energiei de aprindere disponibile);
— porniri dificile.

Măsuri: — înlocuirea benzinei;
— folosirea unei benzine corespunzătoare;
— curățirea instalației de răcire.

Exemplul IX

Aspect: vîrful izolatorului este fisurat sau chiar spart.

Cauze: — distrugerea izolatorului printr-o manipulare neglijentă a bujiei;
— producerea de zgîrieturi la curățarea bujiei, care apoi s-au transformat în fisuri și spărturi.

Manifestări: — întreruperi în funcționarea bujiei;

Măsuri: se schimbă bujia.

Redactor șef: Ing. ILIE MIHĂESCU
Secretar general de redacție: Ing. ȘERBAN NAICU
Redactor: K. FILIP Grafică I. IVAȘCU
Corectură: GEORGE IVAȘCU
Secretariat: M. MARINESCU

Administrația: Editura „Presa Națională" S.A.

Tiparul executat la Imprimeria „Coresi" București

INDEX 44212

SOCIETATEA
COMERCIALĂ

Tehnium
romfaber

Telefon:
18 35 66

17 60 10

	interior
17 60 20	***2059***
	1182

vă oferă servicii de consultanță, documentare, informare, intermediere în diverse domenii ale tehnicii.

Editează la cerere prospecte, pliante, cataloage, scheme electrice, albume, calendare etc.

Comercializează bunuri de larg consum, piese de schimb și accesorii tehnice.

Societatea comercială TEHNIUM Romfaber S.R.L.

comercializează componente și aparatură electronică, instrumente de măsură, generatoare de semnal, instalații pentru recepția programelor TV transmise prin satelit etc.

Organizează cursuri de specializare în domeniul inițierii și depanării aparatelor radio, TV alb-negru și color, casetofoanelor și videocasetofoanelor, cu durata de un an. Cursurile încep la 1 decembrie 1992. Se eliberează diplome-atestat.

Înscrierile și relații la telefonul 18 35 66 sau 17 60 10 interior 2059. Piața Presa Liberă nr. 1, corp C1, etaj 3, camera 372.

REȚINEȚI
Partener convenabil pentru afaceri avantajoase